



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	5
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	6
<b>2.3. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	8
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>20</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	20
<b>3.2. Задания для самостоятельной работы</b> .....	21
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	27
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>27</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	27
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	28
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	28
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	29
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	31
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	31
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	39
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>41</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	41
<b>5.1.1. Основная литература</b> .....	41
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b> .....	41
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	41
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	42
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	43
<b>5.4.1. Средства информационных технологий</b> .....	43
<b>5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</b> .....	43
<b>5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b> .....	43
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	44
5.6. Образовательные технологии .....	44
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>46</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. тех. наук, доцент Карягина Т.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры комплекса естественно-научных дисциплин.

Протокол № 7 от «28» марта 2023 года

Заведующий кафедрой  
кандидат педагогических  
наук, доцент

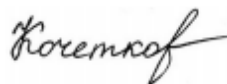


С.В. Пивнева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Кочетков

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.т.н., профессор  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Краснова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний по математике с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по организационно-управленческим, культурно-просветительским, контрольно-надзорным задачам профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Развитие логических и абстрактных форм мышления.
2. Понимание формального представления сущностей реальной действительности.
3. Приобретение научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу.
4. Применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности.
5. Выявление разных способов решения исследовательских задач.

## 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-	<i>Знать:</i> основы математики, физики, экологии, вычислительной техники. <i>Уметь:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеть:</i> навыками для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.



		<p>аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет б зачетных единиц.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	108	36	36	36	
Лекционные занятия	48	16	16	16	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	60	20	20	20	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	81	27	27	27	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	27	9	9	9	
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Зачет	Диф. зачет	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической	Практические занятия из них: в форме практической	Лабораторные занятия из них: в форме практической	Консультации из них: в форме практической			
<b>Модуль 1 (Семестр 1)</b>										
<b>Раздел 1.</b> Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	31	13	18	8		10				
<b>Раздел 2.</b> Алгебра матриц, определители, обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений	32	14	18	8		10				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<i>Зачет</i>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>63</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				
<b>Модуль 2 (Семестр 2)</b>										

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической	Практические занятия из них: в форме практической	Лабораторные занятия из них: в форме практической	Консультации из них: в форме практической				
<b>Раздел 3.</b> Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	31	13	18	8		10					
<b>Раздел 4.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные интегралы и приложение интегрального исчисления	32	14	18	8		10					
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>										
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<i>Зачет</i>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>63</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>					
<b>Модуль 3 (Семестр 3)</b>											
<b>Раздел 5.</b> Дифференциальные	31	13	18	8		10					

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации	из них: в форме практической
уравнения первого и второго порядков											
<b>Раздел 6. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>8</b>			<b>10</b>				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>										
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<i>Диф.зачет</i>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>63</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>16</b>			<b>20</b>				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>81</b>	<b>108</b>	<b>48</b>			<b>60</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Определитель второго и третьего порядка (формулы вычисления). Разложение заданного вектора по векторам.

Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.

Аналитическая геометрия. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.

Кривые второго порядка и их свойства.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1

**Тема практического занятия 1.1: Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**Темы практикумов**

**1. Векторная алгебра:** определение вектора, длина и направление вектора; направляющие косинусы; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; взаимное расположение векторов.

**Тема практического занятия 1.2: Уравнение прямой на плоскости.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Уравнение прямой на плоскости:** общее уравнение прямой; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через заданную точку с заданным угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки; уравнение прямой в отрезках; взаимное расположение прямых.

**Тема практического занятия 1.3: Уравнение плоскости в пространстве.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Уравнение плоскости в пространстве:** общее уравнение плоскости; нормаль к плоскости; уравнение плоскости, проходящей через заданную точку; взаимное расположение плоскостей.

**Тема практического занятия 1.4: Кривые второго порядка.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Кривые второго порядка:** канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы, их основные параметры.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**1.** Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -4\vec{i} + 5\vec{j} - 6\vec{k}$ .

а) Найти векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{e} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$ .

б) Определить коллинеарны ли векторы  $\vec{c}$  и  $\vec{f}$  ?

в) Определить перпендикулярны ли векторы  $\vec{d}$  и  $\vec{e}$  ?

**2.** Дан треугольник ABC с вершинами A(1; 6; 2), B(2; 3; -1), C(-3; 4; 5).

- а) С помощью скалярного произведения найдите угол  $\angle ABC$ .  
б) С помощью векторного произведения найдите площадь этого треугольника.

3. Даны четыре точки на плоскости:

A (-1; -7); B (1; -4); C (2; -2); D (-1; -6).

а) составьте уравнения прямых AB и CD;

б) найдите координаты точки их пересечения;

в) составьте уравнение прямой, проходящей через найденную точку пересечения параллельно прямой  $4x-5y-3=0$

4. Дано общее уравнение кривой второго порядка

$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$$

1) Преобразовать уравнение к каноническому виду.

2) Построить кривую.

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A, перпендикулярно вектору AB. A(1;3;-2); B(3;5;0).

6. Написать разложение вектора  $\mathbf{x}$  по векторам  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$ ,  $\mathbf{r}$ .

$$\mathbf{x} = \{-2, 4, 7\}, \quad \mathbf{p} = \{0, 1, 2\}, \quad \mathbf{q} = \{1, 0, 1\}, \quad \mathbf{r} = \{-1, 2, 4\}.$$

## РАЗДЕЛ 2. АЛГЕБРА МАТРИЦ, ОПРЕДЕЛИТЕЛИ, ОБРАТНАЯ МАТРИЦА. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

### Перечень изучаемых элементов содержания

Матрицы, операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы.

Определители и их свойства, методы вычисления определителей.

Обратная матрица: определение, методы вычисления.

Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Фундаментальная система решений. Ранг системы векторов. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

**Тема практического занятия 1.1: Алгебра матриц, определители, обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Матрицы, теоретические вопросы, практические задания:** типы матриц; действия с матрицами; свойства матриц; ступенчатый вид матрицы, вид Гаусса.

**Тема практического занятия 1.2: Определители, обратная матрица.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Определители:** свойства определителей; вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядков.

**2. Обратная матрица:** определение, свойства, методы вычисления, вычисления матрицы, обратной к матрице второго порядка.

**Тема практического занятия 1.3: Системы линейных алгебраических уравнений, теоретические вопросы.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Системы линейных алгебраических уравнений, теоретические вопросы:** определения, совместность, число решений, применимость правила Крамера и метода Гаусса, общее решение однородной и неоднородной системы.

**2. Системы линейных алгебраических уравнений, практические задания:** решение систем из двух и трех уравнений по правилу Крамера, методом Гаусса.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Вычислите  $(AB)^2 + 2C$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 3 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ -12 & -25 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\text{a) } \begin{vmatrix} 2 & 89 & 67 & 45 \\ 0 & -1 & 54 & 23 \\ 0 & 0 & -4 & 34 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

$$\text{б) } \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

3. Найдите обратную матрицу для исходной матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ .

4. Найти решение неоднородной системы алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 28 \\ 4x + y + 4z = 27 \\ 4x + 2y + 5z = 34. \end{cases}$$

5. Решите системы методом Гаусса и представьте ответ в векторной форме.

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5; \\ 2x + 3y + z = 1; \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_4 = 5; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 10x_2 - 9x_3 - x_4 = -14. \end{cases}$$

### **РАЗДЕЛ 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Производная функции, правила вычисления. Производная сложной функции. Дифференцируемость. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталя вычисления пределов. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.

Функция нескольких переменных: область определения, линии уровня. Частные производные первого и второго порядка. Дифференциал функции двух переменных. Дифференциал второго порядка. Производная сложной функции. Градиент. Производная по направлению.

Экстремумы функции двух переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Поиск условного экстремума методом функции Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

#### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема практического занятия 3.1: Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

#### **Темы практикумов**

**1. Производная функции, теоретические вопросы, практические задания:** определение, геометрический и физический смысл производной; касательная к графику функции; производные основных функций; правила вычисления производных; вычисление производных сложных функций; определение уравнения касательной; правило Лопиталя вычисления пределов; производная функции, заданной параметрически.

**2. Дифференциал и производные высших порядков:** определение, свойства дифференциалов, вычисление вторых производных.

**Тема практического занятия 3.2: Исследование функции. Функция нескольких переменных.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.



**1. Исследование функции:** монотонность функции, необходимые и достаточные условия монотонности; достаточные условия экстремумов; выпуклость функции, достаточные условия выпуклости, определение точек перегиба; асимптоты графика функции.

**2. Функция нескольких переменных:** определения области определения функции двух переменных, изображение области на плоскости; вычисление частных производных первого и второго порядка, частные приращение, полная производная; вычисление дифференциалов функций, свойства градиента, производная по направлению.

**Тема практического занятия 3.3: Экстремумы функции двух переменных.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Экстремумы функции двух переменных:** определение стационарных точек, точек экстремума, условия существования экстремума, условные экстремумы, метод множителей Лагранжа.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3.

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

**1. Найти производные следующих функций**

а)  $y = 3^x \cdot \operatorname{ctg} 4x$       б)  $y = \frac{x^3}{\sin 2x}$

в)  $y = \ln \arccos 2x$       г)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \cdot 3^x$

**2. Найти производную степенно-показательной функции**

$y = (x^2 + 1)^{\sin x}$ .

**3. Найти предел функции, используя правило Лопиталья**

$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{(\pi - x)^2}$        $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}$

**4. Провести исследование функции на монотонность, экстремумы и выпуклость**

$y = 0.25x^4 - x^3 + x^2 + 2$ .

**5. Проведите исследование функции и постройте её график (схематично)**

$y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$

**6. Построить линию уровня, проходящую через заданную точку М**

$z = \ln(x^2 + y)$ ,  $M(1; 2)$ .

**7. Найти частные производные первого порядка заданной функции. Для пункта а) найти дифференциал функции**

а)  $z = \frac{e^{xy} - y^4}{\sin x}$       б)  $z = \cos\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 4y\right) \cdot e^{xy^2}$ .

8. Указать направление и величину наибольшего роста функции в заданной точке  $M$  и производную по направлению к точке  $M_1$

$$z = \frac{x}{x^2 + y^2 + 1}$$

$M(0;3)$

$M_1(4; 6)$

9. Исследовать функцию на локальные экстремумы с помощью функции Лагранжа  
 $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$ .

## РАЗДЕЛ 4. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ И ПРИЛОЖЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

### Перечень изучаемых элементов содержания

Первообразная. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов. Методы интегрирования: табличный, разложения, подведение под знак дифференциала. Интегрирование с помощью замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.

Определенный интеграл, интеграл Римана: определение, свойства. Интегралы с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования, приложения.

Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства. Признаки сходимости. Методы вычисления несобственных интегралов.

Двойной интеграл, его свойства, геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Геометрические и физические приложения двойных интегралов.

Тройной интеграл, его свойства. Методы вычисления тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.

Криволинейный интеграл. Формула Грина.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4

**Тема практического занятия 4.1: Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные интегралы и приложение интегрального исчисления.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Неопределённый интеграл и его свойства:** определение и свойства неопределенного интеграла; первообразные элементарных функций, табличные интегралы.

**2. Простейшие методы интегрирования:** метод подведения под знак дифференциала, метод подстановки, метод интегрирования по частям, дифференциалы элементарных функций, интегрирование рациональных дробей.

**Тема практического занятия 4.2: Определённый интеграл, двойные интегралы.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Определённый интеграл:** определение и свойства определенного интеграла, интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница.

**2. Двойные интегралы:** определение, свойства, сведение к повторному интегралу, приложения двойного интеграла.

**Тема практического занятия 4.3: Тройной интеграл, криволинейный интеграл.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Тройной интеграл:** определение свойства, методы вычисления, приложения.

**2. Криволинейный интеграл:** определение, методы вычисления, формула Грина.

#### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

**1. Вычислите интегралы:**

$$\begin{array}{llll} \text{а)} \int (3x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 1) dx & \text{б)} \int \frac{x}{x+3} dx & \text{в)} \int x\sqrt{x^2-3} dx & \text{г)} \int x \ln 2x dx \\ \text{д)} \int \frac{dx}{x\sqrt{x-9}} & \text{е)} \int \frac{(x-2) dx}{(x^2-7x+12)(x-3)} & \text{ж)} \int \frac{(2x-5) dx}{x^2-2x+5} \end{array}$$

**2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 3x^2 + 1$  и прямой  $y = 3x + 7$ .**

**3. Найти объем тела вращения, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:**

$$y = x^2 + 1; \quad y = 0; \quad x = 1; \quad x = 2 \quad \text{вокруг оси } Oх.$$

**4. Вычислить несобственный интеграл**

$$\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

#### РАЗДЕЛ 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОРЯДКОВ

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Понятие дифференциального уравнения. Уравнения первого порядка: определение, общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Задача Коши.

Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной и метод Бернулли. Уравнение Бернулли.

Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши для уравнений второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Фундаментальная система решений.

Структура общего решения однородного и неоднородного уравнений.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Вид общего решения.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для некоторых видов неоднородного уравнения.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5**

**Тема практического занятия 5.1: Дифференциальные уравнения первого и второго порядков.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Общие понятия о дифференциальных уравнениях:** определение, порядок уравнения, общее и частное решение, общий и частный интеграл, начальная задача, теорема существования и единственности решения.

**2. Уравнения с разделяющимися переменными:** определение, разделение уравнений, интегрирование уравнения с разделенными переменными.

**Тема практического занятия 5.2: Однородные уравнения, линейные уравнения первого порядка.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Однородные уравнения:** однородные функции, выделение однородных уравнений, замена переменных в однородных уравнениях.

**2. Линейные уравнения 1-го порядка:** вид линейных уравнений, уравнения Бернулли.

**3. Уравнения в полных дифференциалах:** определения, условия метод решения.

**Тема практического занятия 5.2: Дифференциальные уравнения второго порядка.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Понятие о ДУ 2-го порядка:** определение, начальная задача, общее решение.

**2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка:** вид уравнений допускающие понижение порядка, замена переменных; вид уравнения 1-ой степени, полученного после замены переменных.

**3. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка, теоретические вопросы:** линейно зависимые и линейно независимые решения; фундаментальная система решений; уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, зависимость вида общего решения от дискриминанта характеристического уравнения.

**4. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка, практические задания:** решения общего решения однородных уравнений с постоянными коэффициентами, решения начальной задачи.

**5. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка:** структура общего решения, частное решение в случае неоднородности уравнения в виде квазимногочлена, тригонометрической правой части.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5.

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

**1.** Найти решение дифференциального уравнения с начальным условием:

$$y' = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}, \quad y(0) = 1,5.$$

**2.** Найти общее решение уравнения:

$$(1 + y^2)dx = xy \, dy.$$

**3.** Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$xy' = y - xe^{y/x}.$$

**4.** Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{3}{x}y + \frac{2}{x^2}.$$

**5.** Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' + 2xy = 2x^3 y^3.$$

**6.** Найти частное решение дифференциального уравнения:

$$y'' = 1 - (y')^2, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

**7.** Найти общее решение уравнения:

$$y''' \operatorname{tg} x = y'' + 1.$$

**8.** Найти решение задачи Коши:

$$y'' - 4y = xe^{2x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 1.$$

**9.** Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{1+x^2}.$$

**10.** Решить уравнение в полных дифференциалах:

$$(0,5y^2 + y \cos x)dx + (xy + \sin x)dy = 0$$

## **РАЗДЕЛ 6. ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ. РЯДЫ ТЕЙЛОРА. РЯДЫ ФУРЬЕ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопередающие ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Формула Тейлора. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.

Ряды Фурье: определение, свойства. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6**

#### **Тема практического занятия 6.1: Числовые ряды.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Понятие о числовых рядах:** вычисление членов числовых рядов, сумма ряда, необходимый признак сходимости.

**2. Ряды с положительными членами:** признаки сравнения, ряды Дирихле, гармонический ряд, интегральный признак Коши, признак Даламбера, радикальный признак Коши.

#### **Тема практического занятия 6.2: Знакопеременные ряды.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Знакопеременные ряды:** знакопередающие ряды, сумма знакопередающегося ряда, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость и их свойства.

**2. Понятие о функциональных и степенных рядах:** область сходимости, вид степенного ряда, теорема Абеля, радиус сходимости и методы его вычисления, интервал и область сходимости; свойства суммы степенного ряда, возможность почленного дифференцирования и интегрирования степенного ряда.

**3. Степенные ряды, практические задания:** определение радиуса сходимости, интервала и области сходимости.

#### **Тема практического занятия 6.3: Ряды Тейлора. Ряды Фурье**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

**1. Ряды Тейлора:** многочлен Тейлора, формулы для коэффициентов ряда Тейлора, остаточный член, условия сходимости ряда Тейлора, ряды Маклорена, разложение основных функций в ряд Маклорена.

**2. Ряды Фурье:** вид ряда Фурье, формулы для расчета коэффициентов ряда Фурье, ряды Фурье для четных и нечетных функций, коэффициенты Фурье для произвольных периодов.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6.

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

**1.** Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{4n^2+5}$       б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+8}{5^n}$

**2.** Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость.

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{n!}$       б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+4}}$

**3.** Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^{n-1}}$$

**4.** Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$$

**5.** Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(n+1)}$$

**6.** Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{5^n} x^n$

**7.** Найти область сходимости степенного ряда  $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 \dots$

**8.** Вычислить приближенно с точностью 0,001 интеграл  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$ , используя ряд Маклорена.

**9.** Исследовать на сходимость функциональный ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n^2 + x^2}$ .

**10.** Разложить в ряд Фурье функцию:

$$f(x) = \begin{cases} 2, & -3 < x < 0, \\ -5, & 0 < x < 3. \end{cases}$$

**11.** Используя нечетное продолжение, разложить в ряд Фурье функцию  $y = 3x; 0 < x < \pi$ .

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1 (Семестр 1)</b>		
Раздел 1. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	13	Подготовка к контрольным работам
Раздел 2. Алгебра матриц, определители, обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений	14	Подготовка к контрольным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<i>27</i>	
<b>Модуль 2 (Семестр 2)</b>		
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	13	Подготовка к контрольным работам
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные интегралы и приложение интегрального исчисления	14	Подготовка к контрольным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<i>27</i>	
<b>Модуль 3 (Семестр 3)</b>		



Раздел 5. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков	13	Подготовка к контрольным работам
Раздел 6. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье	14	Подготовка к контрольным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	81	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 1

- Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -4\vec{i} + 5\vec{j} - 6\vec{k}$ .
  - Найти векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{e} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$ .
  - Определить коллинеарны ли векторы  $\vec{c}$  и  $\vec{f}$ ?
  - Определить перпендикулярны ли векторы  $\vec{d}$  и  $\vec{e}$ ?
- Дан треугольник ABC с вершинами A(1; 6; 2), B(2; 3; -1), C(-3; 4; 5).
  - С помощью скалярного произведения найдите угол  $\angle ABC$ .
  - С помощью векторного произведения найдите площадь этого треугольника.
- Даны четыре точки на плоскости:  
A(-1; -7); B(1; -4); C(2; -2); D(-1; -6).
  - составьте уравнения прямых AB и CD;
  - найдите координаты точки их пересечения;
  - составьте уравнение прямой, проходящей через найденную точку пересечения параллельно прямой  $4x - 5y - 3 = 0$ .
- Дано общее уравнение кривой второго порядка  
$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0.$$
  - Преобразовать уравнение к каноническому виду.
  - Построить кривую.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A, перпендикулярно вектору AB.  
A(1;3;-2); B(3;5;0).
- Написать разложение вектора  $\mathbf{x}$  по векторам  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$ ,  $\mathbf{r}$ .  
$$\mathbf{x} = \{-2, 4, 7\}, \mathbf{p} = \{0, 1, 2\}, \mathbf{q} = \{1, 0, 1\}, \mathbf{r} = \{-1, 2, 4\}.$$

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 2

1. Вычислите  $(AB)^2 + 2C$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 3 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ -12 & -25 \end{pmatrix}$

2. Вычислить определитель четвёртого порядка:

а) 
$$\begin{vmatrix} 2 & 89 & 67 & 45 \\ 0 & -1 & 54 & 23 \\ 0 & 0 & -4 & 34 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

б) 
$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

3. Найдите обратную матрицу для исходной матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ .

4. Найти решение неоднородной системы алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 28 \\ 4x + y + 4z = 27 \\ 4x + 2y + 5z = 34. \end{cases}$$

5. Решите системы методом Гаусса и представьте ответ в векторной форме.

а) 
$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5; \\ 2x + 3y + z = 1; \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_4 = 5; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 10x_2 - 9x_3 - x_4 = -14. \end{cases}$$

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 3

1. Найти производные следующих функций

а)  $y = 3^x \cdot \operatorname{ctg} 4x$       б)  $y = \frac{x^3}{\sin 2x}$

в)  $y = \ln \arccos 2x$       г)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \cdot 3^x$

2. Найти производную степенно-показательной функции

$$y = (x^2 + 1)^{\sin x}.$$

3. Найти предел функции, используя правило Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{(\pi - x)^2} \qquad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x - 6} + 2}{x^3 + 8}$$

4. Провести исследование функции на монотонность, экстремумы и выпуклость

$$y = 0.25x^4 - x^3 + x^2 + 2.$$

5. Проведите исследование функции и постройте её график (схематично)

$$y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$$

6. Построить линию уровня, проходящую через заданную точку  $M$

$$z = \ln(x^2 + y), \quad M(1; 2).$$

7. Найти частные производные первого порядка заданной функции. Для пункта а) найти дифференциал функции

а)  $z = \frac{e^{xy} - y^4}{\sin x}$       б)  $z = \cos\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 4y\right) \cdot e^{xy^2}.$

8. Указать направление и величину наибольшего роста функции в заданной точке  $M$  и производную по направлению к точке  $M_1$

$$z = \frac{x}{x^2 + y^2 + 1} \quad M(0;3) \quad M_1(4; 6)$$

9. Исследовать функцию на локальные экстремумы с помощью функции Лагранжа

$$z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1.$$

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 4

1. Вычислите интегралы:

$$\text{а) } \int (3x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 1) dx \quad \text{б) } \int \frac{x}{x+3} dx \quad \text{в) } \int x\sqrt{x^2-3} dx \quad \text{г) } \int x \ln 2x dx$$

$$\text{д) } \int \frac{dx}{x\sqrt{x-9}} \quad \text{е) } \int \frac{(x-2) dx}{(x^2-7x+12)(x-3)} \quad \text{ж) } \int \frac{(2x-5) dx}{x^2-2x+5}$$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 3x^2 + 1$  и прямой  $y = 3x + 7$ .
3. Найти объем тела вращения, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 1$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$  вокруг оси  $Ox$ .
4. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование).

образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 5

1. Найти решение дифференциального уравнения с начальным условием:

$$y' = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}, \quad y(0) = 1,5.$$

2. Найти общее решение уравнения:

$$(1 + y^2)dx = xy \, dy.$$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$xy' = y - xe^{y/x}.$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{3}{x}y + \frac{2}{x^2}.$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' + 2xy = 2x^3 y^3.$$

6. Найти частное решение дифференциального уравнения:

$$y'' = 1 - (y')^2, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

7. Найти общее решение уравнения:

$$y''' \operatorname{tg} x = y'' + 1.$$

8. Найти решение задачи Коши:

$$y'' - 4y = xe^{2x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 1.$$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{1+x^2}.$$

10. Решить уравнение в полных дифференциалах:

$$(0,5y^2 + y \cos x)dx + (xy + \sin x)dy = 0$$

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5.

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### Задания для подготовки к контрольным работам Раздела 6

1. Исследовать ряды на сходимость:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{4n^2+5} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+8}{5^n}$$

2. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость.

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{n!} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+4}}$$

3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^{n-1}}$$

4. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$$

5. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+3) \ln^2(n+1)}$$

6. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{5^n} x^n$

7. Найти область сходимости степенного ряда  $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 \dots$

8. Вычислить приближенно с точностью 0,001 интеграл  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$ , используя ряд Маклорена.

9. Исследовать на сходимость функциональный ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n^2 + x^2}$ .

10. Разложить в ряд Фурье функцию:

$$f(x) = \begin{cases} 2, & -3 < x < 0, \\ -5, & 0 < x < 3. \end{cases}$$

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 6.**

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Выполнение заданий для подготовки к контрольным работам.***

К одному разделу дается 4-8 заданий для самостоятельной работы, составленные с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет, зачет, дифференцированный зачет** который проводится в **письменной** форме.

## 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях).
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
Академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>



В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный Рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок

16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень заданий рубежного контроля и текущей аттестации**

Раздел -1 «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»

**Форма рубежного контроля – контрольная работа**

**Задания рубежного контроля**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1** Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

1. Даны векторы  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -4\vec{i} + 5\vec{j} - 6\vec{k}$ .

а) Найти векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{e} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$ .

б) Определить коллинеарны ли векторы  $\vec{c}$  и  $\vec{f}$ ?

в) Определить перпендикулярны ли векторы  $\vec{d}$  и  $\vec{e}$ ?

2. Дан треугольник ABC с вершинами A(1; 6; 2), B( 2; 3; -1), C( -3; 4; 5).

а) С помощью скалярного произведения найдите угол  $\angle ABC$ .

б) С помощью векторного произведения найдите площадь этого треугольника.

3. Даны четыре точки на плоскости:

A (-1; -7); B (1; -4); C (2; -2); D (-1; -6).

а) составьте уравнения прямых AB и CD;

б) найдите координаты точки их пересечения;

в) составьте уравнение прямой, проходящей через найденную точку пересечения параллельно прямой  $4x-5y-3=0$

4. Дано общее уравнение кривой второго порядка

$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$$

1) Преобразовать уравнение к каноническому виду.

2) Построить кривую.

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку А, перпендикулярно вектору АВ. А(1;3;-2); В(3;5;0).

6. Написать разложение вектора  $\mathbf{x}$  по векторам  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$ ,  $\mathbf{r}$ .

$\mathbf{x} = \{-2, 4, 7\}$ ,  $\mathbf{p} = \{0, 1, 2\}$ ,  $\mathbf{q} = \{1, 0, 1\}$ ,  $\mathbf{r} = \{-1, 2, 4\}$ .

## Раздел -2 «Алгебра матриц, определители, обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений»

### Форма рубежного контроля – контрольная работа

#### Задания рубежного контроля

Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

1. Вычислите  $(AB)^2 + 2C$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 3 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ -12 & -25 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определитель четвёртого порядка:

а) 
$$\begin{vmatrix} 2 & 89 & 67 & 45 \\ 0 & -1 & 54 & 23 \\ 0 & 0 & -4 & 34 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

б) 
$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

3. Найдите обратную матрицу для исходной матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ .

4. Найти решение неоднородной системы алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 28 \\ 4x + y + 4z = 27 \\ 4x + 2y + 5z = 34. \end{cases}$$

5. Решите системы методом Гаусса и представьте ответ в векторной форме.

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5; \\ 2x + 3y + z = 1; \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_4 = 5; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 10x_2 - 9x_3 - x_4 = -14. \end{cases}$$

**Раздел -3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**Задания рубежного контроля:**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

1. Найти производные следующих функций

$$\text{а) } y = 3^x \cdot ctg 4x \quad \text{б) } y = \frac{x^3}{\sin 2x}$$

в)  $y = \ln \arccos 2x$                       г)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \cdot 3^x$

2. Найти производную степенно-показательной функции

$$y = (x^2 + 1)^{\sin x}$$

3. Найти предел функции, используя правило Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{(\pi - x)^2} \qquad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}$$

4. Провести исследование функции на монотонность, экстремумы и выпуклость

$$y = 0.25x^4 - x^3 + x^2 + 2$$

5. Проведите исследование функции и постройте её график (схематично)

$$y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$$

6. Построить линию уровня, проходящую через заданную точку М

$$z = \ln(x^2 + y), \quad M(1; 2).$$

7. Найти частные производные первого порядка заданной функции. Для пункта а) найти дифференциал функции

а)  $z = \frac{e^{xy} - y^4}{\sin x}$                       б)  $z = \cos\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} + 4y\right) \cdot e^{xy^2}$ .

8. Указать направление и величину наибольшего роста функции в заданной точке М и производную по направлению к точке М1

$$z = \frac{x}{x^2 + y^2 + 1} \qquad M(0;3) \qquad M_1(4; 6)$$

9. Исследовать функцию на локальные экстремумы с помощью функции Лагранжа

$$z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$$

**Раздел -4 «Интегральное исчисление функции одной переменной. Кратные интегралы и приложение интегрального исчисления».**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**Задания рубежного контроля:**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

1. Вычислите интегралы:

$$\begin{array}{llll} \text{а)} \int (3x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 1) dx & \text{б)} \int \frac{x}{x+3} dx & \text{в)} \int x\sqrt{x^2-3} dx & \text{г)} \int x \ln 2x dx \\ \text{д)} \int \frac{dx}{x\sqrt{x-9}} & \text{е)} \int \frac{(x-2) dx}{(x^2-7x+12)(x-3)} & \text{ж)} \int \frac{(2x-5) dx}{x^2-2x+5} \end{array}$$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 3x^2 + 1$  и прямой  $y = 3x + 7$ .

3. Найти объем тела вращения, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 + 1; y = 0; x = 1; x = 2 \text{ вокруг оси } Oх.$$

4. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

**Раздел -5 «Дифференциальные уравнения первого и второго порядков».**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**Задания рубежного контроля:**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

**1. Найти решение дифференциального уравнения с начальным условием:**

$$y' = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}, \quad y(0) = 1,5.$$

**2. Найти общее решение уравнения:**

$$(1 + y^2)dx = xy \, dy.$$

**3. Найти общее решение дифференциального уравнения:**

$$xy' = y - xe^{y/x}.$$

**4. Найти общее решение дифференциального уравнения:**

$$y' = \frac{3}{x}y + \frac{2}{x^2}.$$

**5. Найти общее решение дифференциального уравнения:**

$$y' + 2xy = 2x^3 y^3.$$

**6. Найти частное решение дифференциального уравнения:**

$$y'' = 1 - (y')^2, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

**7. Найти общее решение уравнения:**

$$y''' \operatorname{tg} x = y'' + 1.$$



8. Найти решение задачи Коши:

$$y'' - 4y = xe^{2x}, \quad y(0) = 3, y'(0) = 1.$$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{1+x^2}.$$

10. Решить уравнение в полных дифференциалах:

$$(0,5y^2 + y \cos x)dx + (xy + \sin x)dy = 0$$

**Раздел -6 «Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье».**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**Задания рубежного контроля:**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

1. Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{4n^2+5}$       б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+8}{5^n}$

2. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость.

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{n!}$       б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+4}}$

3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^{n-1}}$$

4. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$$

5. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(n+1)}$$

6. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{5^n} x^n$

7. Найти область сходимости степенного ряда  $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 \dots$

8. Вычислить приближенно с точностью 0,001 интеграл  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$ , используя ряд Маклорена.

9. Исследовать на сходимость функциональный ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n^2 + x^2}$ .

10. Разложить в ряд Фурье функцию:

$$f(x) = \begin{cases} 2, & -3 < x < 0, \\ -5, & 0 < x < 3. \end{cases}$$

11. Используя нечетное продолжение, разложить в ряд Фурье функцию  $y = 3x; 0 < x < \pi$ .

### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

#### Задания

1. Дан треугольник ABC с вершинами A(1; 6; 2), B( 2; 3; -1), C( -3; 4; 5).

а) С помощью скалярного произведения найдите угол  $\angle ABC$ .

б) С помощью векторного произведения найдите площадь этого треугольника.

2. Даны четыре точки на плоскости:

A (-1; -7); B (1; -4); C (2; -2); D (-1; -6).

а) составьте уравнения прямых AB и CD;

б) найдите координаты точки их пересечения;

в) составьте уравнение прямой, проходящей через найденную точку пересечения параллельно прямой  $4x-5y-3=0$

3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A, перпендикулярно вектору AB. A(1;3;-2); B(3;5;0).

4. Вычислить определитель четвёртого порядка:

$$A) \begin{vmatrix} 2 & 89 & 67 & 45 \\ 0 & -1 & 54 & 23 \\ 0 & 0 & -4 & 34 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

$$B) \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

5. Решите системы методом Гаусса и представьте ответ в векторной форме.

$$a) \begin{cases} 3x + 2y + z = 5; \\ 2x + 3y + z = 1; \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_4 = 5; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 10x_2 - 9x_3 - x_4 = -14. \end{cases}$$

6. Выполнить спектральный анализ матрицы, т.е. найти собственные значения и собственные векторы матрицы.

$$a) A = \begin{pmatrix} -5 & 4 \\ -5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$б) \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

7. Найти производную степенно-показательной функции

$$y = (x^2 + 1)^{\sin x}$$

8. Провести исследование функции на монотонность, экстремумы и выпуклость  
 $y = 0.25x^4 - x^3 + x^2 + 2$ .

9. Построить линию уровня, проходящую через заданную точку М  
 $z = \ln(x^2 + y)$ , М(1; 2).

10. Исследовать функцию на локальные экстремумы с помощью функции Лагранжа  
 $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$ .

11. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 3x^2 + 1$  и прямой  $y = 3x + 7$ .

12. Найти объем тела вращения, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2 + 1$ ;  $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$  вокруг оси Ох.

13. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$$

14. Найти общее решение уравнения:

$$(1 + y^2)dx = xy dy.$$

15. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{3}{x}y + \frac{2}{x^2}.$$

16. Найти частное решение дифференциального уравнения:

$$y'' = 1 - (y')^2, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$$

17. Найти решение задачи Коши:

$$y'' - 4y = xe^{2x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 1.$$

18. Решить уравнение в полных дифференциалах:

$$(0,5y^2 + y \cos x)dx + (xy + \sin x)dy = 0$$

19. Исследовать ряды на сходимость:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{4n^2+5} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+8}{5^n}$$

20. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость.

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{n!} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+4}}$$

21. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(n+1)}$$

22. Найти область сходимости степенного ряда  $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 \dots$

23. Вычислить приближенно с точностью 0,001 интеграл  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$ , используя ряд Маклорена.

24. Исследовать на сходимость функциональный ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n^2 + x^2}$ .

25. Используя нечетное продолжение, разложить в ряд Фурье функцию  $y = 3x; 0 < x < \pi$ .

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 27.02.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512666> (дата обращения: 27.02.2023).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06895-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512667> (дата обращения: 27.02.2023).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

		отраслям знаний от ведущих российских издательств	
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников"	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время,

ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов практического занятия проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры.
2. Средства доступа в Интернет.
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№№</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

		отраслям знаний от ведущих российских издательств	
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников"	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **практикума по решению задач** в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы.





## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ХИМИЯ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
1.1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы <i>бакалавриата</i> , соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.....	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	6
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	56
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	56
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	57
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	66
РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	68
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	68
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	68
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	68
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	69
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	70
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	71
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине (модулю).....	71
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	77
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	80
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) .....	80
5.1.1. Основная литература .....	80
5.1.2. Дополнительная литература.....	80
5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	81

5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	82
5.4. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	83
5.4.1. Средства информационных технологий .....	83
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	83
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	83
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)	84
5.6. Образовательные технологии .....	85
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	85

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриат* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» разработана рабочей группой в составе: канд. техн. наук, доцент Пономарев А.Я.; старший преподаватель Коверкина Е.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры охраны природы



А.Я. Пономарев

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры комплекса естественно-научных дисциплин.  
(наименование факультета)

Протокол № 7 от «28» марта 2023 года

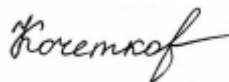
Заведующий кафедрой  
ученая степень, ученое звание



С.В. Пивнева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:  
д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБУН Институт проблем  
управления им. В.А. Трапезникова  
Российской академии наук



С.А. Кочетков

(подпись)

ученая степень, ученое звание,  
должность, место работы (РГСУ)



С.А. Краснова

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний в области фундаментальных химических и физико-химических законов и методов их применения, формирование у студентов углубленного понимания происходящих процессов с последующим применением в профессиональной сфере полученных знаний, практических навыков и умений как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности в области экологической безопасности.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Формирование знаний в области строения неорганических и органических веществ и применение их при изучении общенаучных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач в области экологической безопасности.
2. Формирование знаний основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений, глубокое понимание и применение которых позволят лучше понимать процессы в природе.
3. Формирование знаний о роли химии в развитии современной цивилизации, о существующих негативных последствиях научно-технического прогресса, о вкладе химии в решении проблем устойчивого развития.
4. Формирование навыков поиска научной информации в области химии.
5. Приобретение навыков в применении химических законов для решения конкретных задач с проведением количественных вычислений и использовании учебной, справочной и специальной литературы.
6. Получение прочных знаний фундаментальных понятий и законов для применения их в науке, технике и производстве.
7. Подготовка выпускников к научно-исследовательской и творческой инновационной деятельности в междисциплинарных областях, связанных с выбором, оптимизацией и разработкой высокоэффективных технологий для защиты окружающей среды, обеспечения экологической безопасности.

**1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата*, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты обучения
-----------------------	---	-------------------------------	---------------------

(при наличии)		достижения компетенции	
	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p><b>Знать</b> электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства координационных соединений.</p> <p><b>Уметь</b> использовать знания общей, неорганической органической химии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p><b>Владеть</b> методами аналитической химии для решения типовых профессиональных задач в области экологии и природопользования.</p>

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц.

**Очная форма обучения**



Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>146</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>56</b>
Лекционные занятия	44	16	12	16
<i>из них: в форме практической подготовки</i>				
Практические занятия	72	28	16	28
<i>из них: в форме практической подготовки</i>				
Лабораторные занятия	28	10	8	10
<i>из них: в форме практической подготовки</i>				
Консультации	2			2
<i>из них: в форме практической подготовки</i>				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>70</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>34</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	экзамен
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>252</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Консультации	<i>из них: в форме практической</i>
<b>Модуль 1 Общая и неорганическая химия, 1 семестр</b>											

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации	из них: в форме практической
Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	19	3	16	4		8		4			
Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций	21	3	18	6		10		2			
Раздел 3. Растворы	23	3	20	6		10		4			
Контроль промежуточной аттестации (час)	9		9								
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Зачет, 9 час</i>										
<b>Общий объем, часов</b>	72	9	63	16		28		10			
<b>Модуль 2. Основы аналитической и прикладной химии, 2 семестр</b>											
Раздел 4. Теоретические основы аналитической химии	32	18	14	4		4		6			
Раздел 5. Теоретические основы прикладной химии	31	9	22	8		12		2			
Контроль промежуточной аттестации (час)	9		9								
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Зачет, 9 час</i>										
<b>Общий объем, часов</b>	72	27	45	12		16		8			

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации
<b>Модуль 3. Органическая химия, 3 семестр</b>										
Раздел 6. Теоретические представления органической химии. Ациклические (алифатические) соединения	30	12	18	4		10		4		
Раздел 7. Карбоциклические соединения. Функциональные производные углеводов	30	12	18	6		10		2		
Раздел 8. Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды	30	10	20	6		8		4	2	
Контроль промежуточной аттестации (час)			18							
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Экзамен, 18</i>									
Общий объем, часов	252	34	74	16		28		10	2	

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### МОДУЛЬ 1 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Основные понятия химии, основные законы химии. Атомно-молекулярное учение. Относительная атомная масса, эквивалент, моль, молярная масса. Законы сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, закон эквивалентов, газовые законы.

Строение атома. Ядерная модель атома Э. Резерфорда. Закон Мозли. Атомные спектры. Квантовая теория света. А. Эйнштейн. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору. Стационарные орбиты. А. Зоммерфельд. Исходные представления квантовой механики. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Клечковского.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, связь с электронным строением атомов. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в периодической системе – таблице Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.

Строение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.

Теория химического строения. Виды химической связи, механизмы образования ковалентной химической связи, гибридизация атомных орбиталей, пространственное строение молекул, многоцентровые связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.

**Тема 1.1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Основные понятия химии, основные законы химии. Атомно-молекулярное учение. Относительная атомная масса, эквивалент, моль, молярная масса. Законы сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, закон эквивалентов, газовые законы.

Строение атома. Ядерная модель атома Э. Резерфорда. Закон Мозли. Атомные спектры. Квантовая теория света. А. Эйнштейн. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору. Стационарные орбиты. А. Зоммерфельд. Исходные представления квантовой механики. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Клечковского.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, связь с электронным строением атомов. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в периодической системе – таблице Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.

Строение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.

Металлы. Неметаллы. Свойства металлов и неметаллов и их соединений. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений. Комплексные соединения.

## **Тема 1.2. Химическая связь и строение молекул. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Теория химического строения. Виды химической связи, механизмы образования ковалентной химической связи, гибридизация атомных орбиталей, пространственное строение молекул, многоцентровые связи. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.

## **Тема 1.3. Свойства металлов и неметаллов и их соединений**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Металлы. Неметаллы. Свойства металлов и неметаллов и их соединений. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли. Генетическая связь основных классов неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений. Комплексные соединения.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

#### **Тема практического занятия: «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»**

**Форма практического задания: Практический практикум**

#### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 1:**

Выполнение расчетно-практического задания сводится к выполнению расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:

- титульный лист (в соответствии с шаблоном);
- условие задачи;
- обоснование выбранного алгоритма;
- проведение расчетов;
- обсуждение результатов.

#### **Варианты практического задания:**

Написать электронную и структурную формулы элементов, указать особенности распределения электронов в многоэлектронных атомах, объяснить принадлежность элемента к s, p, d, f - элементам. Представить химические свойства веществ, содержащих данный элемент. Данные для расчета по вариантам, с соответствующим порядковым номером элемента, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ эл-та	11	34	42	50	38	12	47	51	26	53	82	56	29

Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
№ эл-та	19	48	72	92	79	78	33	16	25	75	40	13	

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1

### Тема лабораторного занятия 1.1: «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

**Форма практического задания: Практический практикум**

**Цель:** Осуществить поиск по материалам литературных источников и сформулировать в отчете основные положения по искомой теме. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов, развить умение формулировать выводы.

Учебные вопросы:

1. Современная модель строения атома.
2. Основные понятия и законы химии.
3. Выводы.

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

### Тема лабораторного занятия 1.2: «КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

**Форма практического задания: Практический практикум**

**Цель:** Осуществить поиск по материалам литературных источников и сформулировать в отчете основные положения по искомой теме. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов, развить умение формулировать выводы.

Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Составить классификацию неорганических соединений в виде таблицы.
2. Химические свойства, применение кислот.
3. Химические свойства, применение оснований.
4. Химические свойства, применение оксидов.
5. Химические свойства, применение гидроксидов.

## 6. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»**

### **форма рубежного контроля –коллоквиум в устной форме**

#### **Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Основные понятия и законы химии.
2. Атомно-молекулярное учение. Относительная атомная масса, эквивалент, моль, молярная масса. Законы сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, закон эквивалентов, газовые законы.
3. Строение атома. Ядерная модель атома Э. Резерфорда.
4. Закон Мозли. Атомные спектры.
5. Квантовая теория света. А. Эйнштейн.
6. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору.
7. Стационарные орбиты. А. Зоммерфельд. Исходные представления квантовой механики.
8. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира.
9. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Энергетическое состояние электрона в атоме.
11. Квантовые числа. Принцип Паули.
12. Правило Гунда. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Клечковского.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, связь с электронным строением атомов. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в периодической системе.
14. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.
15. Строение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.
16. Теория химического строения. Виды химической связи, механизмы образования ковалентной химической связи, гибридизация атомных орбиталей, пространственное строение молекул, многоцентровые связи.
17. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, металлическая связь. Водородная связь.
18. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.
19. Агрегатные состояния веществ. Кристаллическое, аморфное, жидкое и газообразное состояния веществ.
20. Реальные кристаллы. Аллотропия. Фазовые переходы.
21. Металлы. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам.
22. Неметаллы. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам.
23. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли.

24. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
25. Номенклатура неорганических соединений. Комплексные соединения.

**Примерные варианты аналитического задания:**

1. При сгорании 5,00 г металла образуется 9,44 г оксида металла. Определить эквивалентную массу металла.
2. Одно и то же количество металла соединяется с 0,200 г кислорода и с 3,17 г одного из галогенов. Определить эквивалентную массу галогена.
3. Масса 1 л кислорода равна 1,4 г. Сколько литров кислорода расходуется при сгорании 21 г магния, эквивалент которого равен 1/2 моля?
4. Определить эквивалентные массы металла и серы, если 3,24 г металла образует 3,48 г оксида и 3,72 г сульфида.
5. Вычислить атомную массу двухвалентного металла и определить, какой это металл, если 8,34 г металла окисляются 0,680 л кислорода (условия нормальные).
6. Какой подуровень заполняется в атомах после заполнения подуровня 5p? После заполнения подуровня 5d?
7. Записать электронные формулы атомов элементов с зарядом ядра: а) 8; б) 13; в) 18; г) 23; д) 53; е) 63; ж) 83. Составить графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов.
8. Среди приведенных ниже электронных конфигураций указать невозможные и объяснить причину невозможности их реализации: а)  $1p^3$ ; б)  $3p^6$ ; в)  $3s^2$ ; г)  $2s^2$ ; д)  $2d^5$ ; е)  $5d^2$ ; ж)  $3f^{12}$ ; з)  $2p^4$ ; и)  $3p^7$ .
9. Сколько вакантных 3d-орбиталей имеют возбужденные атомы: а) Cl; б) V; в) Mn?
10. Для атома углерода значения последовательных потенциалов ионизации составляют (в В):  $I_1=11,3, I_2=24,4, I_3=47,9, I_4=64, I_5=392$ . Объяснить: а) ход изменения потенциалов ионизации; б) чем вызван резкий скачок при переходе от  $I_4$  к  $I_5$ .
11. При переходе от CsF к CsI температура плавления кристаллов уменьшается. Объяснить наблюдаемый ход изменения температур плавления.
12. Объяснить неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).
13. Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость  $AuCl_3$  в сравнении с  $AuCl$  и  $PbCl_4$  в сравнении с  $PbCl_2$ .
14.  $K_2CO_3$  плавится при  $890^\circ C$  без разложения,  $Ag_2CO_3$  разлагается уже при  $220^\circ C$ . Объяснить указанное различие.
15.  $BaCl_2$  в водных растворах диссоциирует полностью, а  $HgCl_2$  почти не диссоциирует. Объяснить это различие в свойствах солей.
16. Какой из перечисленных ионов обладает большим поляризующим действием: а)  $Na^+$ ; б)  $Ca^{2+}$ ; в)  $Mg^{2+}$ ; г)  $Al^{3+}$ ?
17. Как изменяется прочность связи в ряду: HF – HCl – HBr – HI? Указать причины этих изменений.
18. Описать с позиций метода ВС электронное строение молекулы  $BF_3$  и иона  $BF_4^-$ .
19. Сравнить способы образования ковалентных связей в молекулах  $CH_4$ ,  $NH_3$  и в ионе  $NH_4^+$ . Могут ли существовать ионы  $CH_5^+$  и  $NH_5^{2+}$ ?
20. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона  $BH_4^-$ ?
21. Объяснить с позиций метода ВС способность оксидов NO и  $NO_2$  образовывать димерные молекулы.
22. Объяснить с позиций метода ВС возможность образования молекулы  $C_2N_2$ .
23. Описать электронное строение молекул CO и CN с позиций методов ВС и МО. Какая из молекул характеризуется большей кратностью связей?
24. Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования молекул  $B_2$ ,  $F_2$ ,  $BF$ . Какая из этих молекул наиболее устойчива?



25. Какова природа сил Ван-дер-Ваальса? Какой вид взаимодействия между частицами приводит к переходу в конденсированное состояние Ne, N<sub>2</sub>, HI, Cl<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O?

26. Температуры кипения BF<sub>3</sub>, BCl<sub>3</sub>, BBr<sub>3</sub> и BI<sub>3</sub> соответственно равны 172, 286, 364, 483 К. Объяснить наблюдаемую закономерность.

27. Температуры кипения NF<sub>3</sub>, PF<sub>3</sub> и AsF<sub>3</sub> соответственно равны 144, 178, 336 К. Объяснить наблюдаемую закономерность.

## **РАЗДЕЛ 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Типы термодинамических систем и процессов, энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Первый закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса. Второй закон термодинамики, энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Направление самопроизвольного протекания химических реакций. Химический потенциал. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.

Химическая кинетика. Понятие о системах, фазах и компонентах. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ, механизм реакций в присутствии катализаторов. Каталитические системы. Автокатализ. Биокатализ.

### **Тема 2.1. Термодинамика химических процессов**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Типы термодинамических систем и процессов, энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Первый закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса. Второй закон термодинамики, энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Направление самопроизвольного протекания химических реакций. Химический потенциал. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.

### **Тема 2.2. Кинетика химических процессов. Катализ и каталитические системы**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Химическая кинетика. Понятие о системах, фазах и компонентах. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции и методы её регулирования. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ, механизм реакций в присутствии катализаторов. Каталитические системы. Автокатализ. Биокатализ.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

## Тема практического занятия: «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»

### Форма практического задания: расчетно-практическая

#### Примерный перечень теоретических вопросов

1. Сущность термодинамического метода в исследовании процессов взаимопревращения различных видов энергии.
2. Термохимия как приложение классической термодинамики к химическим и физико-химическим процессам.
3. Химический потенциал, как критериальная термохимическая характеристика реальных химических процессов.
4. Гомогенные и гетерогенные химические реакции.
5. Скорость химической реакции.
6. Энергия активации.
7. Направление протекания химических реакций.
8. Механизмы каталитического действия в технологических химических процессах.
9. Особенности каталитических процессов в биологических системах.
10. Каталитические процессы в природных системах.
11. Цепные ядерные реакции.
12. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
13. Закон действия масс.
14. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ.
15. Принцип Ле-Шателье.

#### Примеры типовых задач:

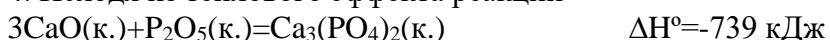
1. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.

2. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при нормальных условиях.

3. Определить стандартную энтальпию ( $\Delta H^{\circ}_{298}$ ) образования  $\text{PH}_3$ , исходя из уравнения:

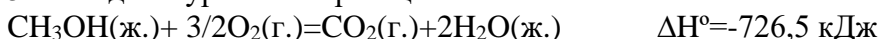


4. Исходя из теплового эффекта реакции



определить  $\Delta H^{\circ}_{298}$  образования ортофосфата кальция.

5. Исходя из уравнения реакции



определить  $\Delta H^{\circ}_{298}$  образования метилового спирта.

6. При восстановлении 12,7 г оксида меди (II) углем (с образованием CO) поглощается 8,24 кДж. Определить  $\Delta H^{\circ}_{298}$  образования CuO.

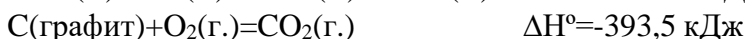
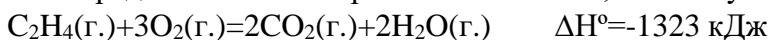
7. При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж. Найти объем вступившего в реакцию кислорода (условия нормальные).

8. Водяной газ представляет собой смесь равных объемов водорода и оксида углерода (II). Найти количество теплоты, выделяющейся при сжигании 112 л водяного газа, взятого при нормальных условиях.

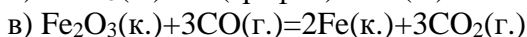
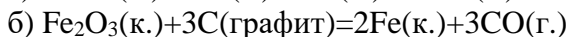
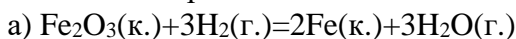
9. Сожжены с образованием  $\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$  равные объемы водорода и ацетилена, взятых при одинаковых условиях. В каком случае выделится больше теплоты? Во сколько раз?

10. Определить  $\Delta H^{\circ}_{298}$  реакции  $3\text{C}_2\text{H}_2(\text{г.}) = \text{C}_6\text{H}_6(\text{ж.})$ , если  $\Delta H^{\circ}_{298}$  реакции сгорания ацетилена с образованием  $\text{CO}_2(\text{г.})$  и  $\text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$  равно -1300 кДж/моль, а  $\Delta H^{\circ}_{298}$  образования бензола (ж.) составляет 82,9 кДж/моль.

11. Определить  $\Delta H_{298}^{\circ}$  образования этилена, используя следующие данные:



12. Сравнить  $\Delta H_{298}^{\circ}$  реакции восстановления оксида железа (III) различными восстановителями при 298 К:



## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

### Тема лабораторного занятия 2.1: «СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ»

**Форма практического задания: Практический практикум:**

**Цель:** Осуществить поиск по материалам литературных источников и сформулировать в отчете основные положения по искомой теме. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов, развить умение формулировать выводы.

Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Общая характеристика металлов. Строение атомов и свойства металлов.
2. Общая характеристика неметаллов. Элементы подгруппы азота и их соединения.
3. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

**Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме**

**Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Типы термодинамических систем и процессов, энергетика химических реакций.
2. Энергетические эффекты химических реакций.
3. Первый закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса.
4. Второй закон термодинамики, энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
5. Направление самопроизвольного протекания химических реакций.
6. Химический потенциал.
7. Стандартные термодинамические величины. Химико-термодинамические расчеты.
8. Химическая кинетика.
9. Понятие о системах, фазах и компонентах. Гомогенные и гетерогенные системы.
10. Скорость химической реакции и методы её регулирования.

11. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.
12. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
13. Закон действия масс.
14. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ.
15. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции. Принцип Ле-Шателье.

#### Примеры типовых задач:

1. Найти значение константы скорости реакции  $A+B \rightarrow AB$ , если при концентрациях веществ А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·мин).

2. Во сколько раз изменится скорость реакции  $2A+B \rightarrow A_2B$ , если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза?

3. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества В<sub>2</sub> в системе  $2A_2(г.)+B_2(г.)=2A_2B(г.)$ , чтобы при уменьшении концентрации вещества А в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

4. В два сосуда одной и той же вместимости введены: в первый – 1 моль газа А и 2 моля газа В, во второй – 2 моля газа А и 1 моль газа В. Температура в обоих сосудах одинакова. Будет ли различаться скорость реакции между газами А и В в этих сосудах, если скорость реакции выражается: а) уравнением  $V_1=k_1 \cdot [A] \cdot [B]$ ; б)  $V_2=k_2 \cdot [A]^2 \cdot [B]$ ?

5. Через некоторое время после начала реакции  $3A+B \rightarrow 2C+D$  концентрации веществ составляли  $[A]=0,03$  моль/л;  $[B]=0,01$  моль/л;  $[C]=0,008$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В?

6. В системе  $CO+Cl_2 = COCl_2$  концентрацию увеличили от 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию хлора – от 0,02 до 0,06 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?

7. Реакция между веществами А и В выражается уравнением  $A+2B \rightarrow C$ . Начальные концентрации составляют:  $[A]_0=0,03$  моль/л,  $[B]_0=0,05$  моль/л. Константа скорости реакции равна 0,4. Найти начальную скорость реакции и скорость реакции по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшится на 0,01 моль/л.

8. Как изменится скорость реакции  $2NO(г.)+O_2(г.) \rightarrow 2NO_2(г.)$ , если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию NO в 3 раза?

9. Две реакции протекают при 25°C с одинаковой скоростью. Температурный коэффициент скорости первой реакции равен 2,0, а второй – 2,5. Найти отношение скоростей этих реакций при 95°C.

10. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза?

11. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 25 градусов?

12. При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить ее: а) при 200°C; б) при 80°C.

13. Константа равновесия реакции  $A(г.)+B(г.) \leftrightarrow C(г.)+D(г.)$  равна единице. Начальная концентрация  $[A]_0=0,02$  моль/л. Сколько процентов вещества А подвергается превращению, если начальные концентрации  $[B]_0$  равны 0,02, 0,1 и 0,2 моль/л?

14. Система

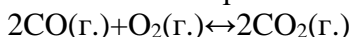


$$\Delta H^\circ=172,5 \text{ кДж}$$

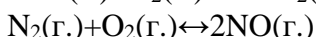
находится в состоянии равновесия. Указать: а) как изменится содержание CO в равновесной смеси с повышением температуры при неизменном давлении? С ростом

общего давления при неизменной температуре? б) изменится ли константа равновесия при повышении общего давления и неизменной температуре? При увеличении температуры? При введении в систему катализатора?

15. В каком направлении сместятся равновесия



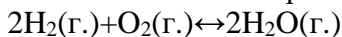
$$\Delta H^\circ = -566 \text{ кДж}$$



$$\Delta H^\circ = 180 \text{ кДж}$$

а) при понижении температуры? б) при повышении давления?

16. Как повлияет на равновесие следующих реакций



$$\Delta H^\circ = -483,6 \text{ кДж}$$



$$\Delta H^\circ = 179 \text{ кДж}$$

а) повышение давления; б) повышение температуры?

17. Указать, какими изменениями концентраций реагирующих веществ можно сместить вправо равновесие реакции  $\text{CO}_2(\text{г.}) + \text{C}(\text{графит}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г.})$

18. Закончить уравнения реакций радиоактивного распада: а)  $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha$ ; б)  $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow \alpha$ ; в)  $^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow \alpha$ ; г)  $^{86}_{37}\text{Rb} \rightarrow \beta^-$ ; д)  $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow \beta^-$ ; е)  $^{57}_{25}\text{Mn} \rightarrow \beta^-$ ; ж)  $^{18}_9\text{F} \rightarrow \beta^+$ ; з)  $^{11}_6\text{C} \rightarrow \beta^+$ ; и)  $^{45}_{22}\text{Ti} \rightarrow \beta^+$ . В каких случаях дочерний атом является изобаром материнского атома?

19. Какой тип радиоактивного распада наблюдается при следующих превращениях: а)  $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn}$ ; б)  $^{239}_{93}\text{Np} \rightarrow ^{239}_{94}\text{Pu}$ ; в)  $^{152}_{62}\text{Sm} \rightarrow ^{148}_{60}\text{Nd}$ ; г)  $^{111}_{46}\text{Pd} \rightarrow ^{111}_{47}\text{Ag}$ ?

20. Записать уравнения ядерных реакций: а)  $^{61}_{28}\text{Ni} + ^1_1\text{H} \rightarrow ? \rightarrow ? + ^1_0\text{n}$ ; б)  $^{10}_5\text{B} + ^1_0\text{n} \rightarrow ? + ^4_2\text{He}$ ; в)  $^{27}_{13}\text{Al} + ^1_1\text{H} \rightarrow ? + ^4_2\text{He}$ ; г)  $? + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{83}_{35}\text{Br} \rightarrow ? + ^1_0\text{n}$ .

### РАЗДЕЛ 3. РАСТВОРЫ.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Диаграмма состояния воды. Классификация растворов. Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Сольватация. Гидратация. Аквакомплексы. Способы выражения состава растворов. Растворимость. Закон распределения. Закон Генри. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов.

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, изотонический коэффициент, ионная сила раствора, активность, коэффициент активности растворов.

Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости растворов электролитов, условия растворения и образования осадков.

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Способы классификации коллоидных систем. Суспензии, мицеллярные коллоиды, защитные коллоиды, молекулярные коллоиды. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Сорбция и сорбционные процессы. Молекулярная адсорбция. Ионнообменная адсорбция. Хроматография. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем. Коагуляция. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.

Молекулярно-адсорбционная стабилизация дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур. Коагуляционные и конденсационные структуры. Пептизация, пептизаторы.

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, изотонический коэффициент, ионная сила раствора, активность, коэффициент активности растворов.

Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости растворов электролитов, условия растворения и образования осадков.

Сущность, возможность и типы ионно-обменных реакций. Ионно-молекулярные уравнения ионно-обменных реакций. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Буферные растворы.

Степени окисления элементов в химических соединениях. Окислители и восстановители, окислительно-восстановительная двойственность. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного и электронно-ионного баланса при определении стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Внутримолекулярное окисление-восстановление.

Электрохимические процессы и системы. Химические источники электрической энергии. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы, стандартный электродный потенциал. Типы электродов. Гальванические элементы. Концентрационные цепи.

Электролиз растворов и расплавов веществ, законы электролиза. Электролиз с растворимым анодом. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение. Анодная и катодная поляризация. Анодное окисление и катодное восстановление. Коррозия. Электрохимическая и химическая коррозия.

### **Тема 3.1. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Диаграмма состояния воды. Классификация растворов. Процесс растворения. Гидраты и кристаллогидраты. Сольватация. Гидратация. Аквакомплексы. Способы выражения состава растворов. Растворимость. Закон распределения. Закон Генри. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов.

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, изотонический коэффициент, ионная сила раствора, активность, коэффициент активности растворов.

Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости растворов электролитов, условия растворения и образования осадков.

### **Тема 3.2. Дисперсные системы, коллоидные растворы**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Способы классификации коллоидных систем. Суспензии, мицеллярные коллоиды, защитные коллоиды, молекулярные коллоиды. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Сорбция и сорбционные процессы. Молекулярная адсорбция. Ионнообменная адсорбция. Хроматография. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем. Коагуляция. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.

Молекулярно-адсорбционная стабилизация дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур. Коагуляционные и конденсационные структуры. Пептизация, пептизаторы.

### **Тема 3.3. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы и системы**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации, закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты, изотонический коэффициент, ионная сила раствора, активность, коэффициент активности растворов.

Ионное произведение воды, водородный показатель. Произведение растворимости растворов электролитов, условия растворения и образования осадков.

Сущность, возможность и типы ионно-обменных реакций. Ионно-молекулярные уравнения ионно-обменных реакций. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Буферные растворы.

Степени окисления элементов в химических соединениях. Окислители и восстановители, окислительно-восстановительная двойственность. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного и электронно-ионного баланса при определении стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Внутримолекулярное окисление-восстановление.

Электрохимические процессы и системы. Химические источники электрической энергии. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы, стандартный электродный потенциал. Типы электродов. Гальванические элементы. Концентрационные цепи.

Электролиз растворов и расплавов веществ, законы электролиза. Электролиз с растворимым анодом. Электрохимическая поляризация. Перенапряжение. Анодная и катодная поляризация. Анодное окисление и катодное восстановление. Коррозия. Электрохимическая и химическая коррозия.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.**

#### **Форма практического задания – коллоквиум в устной форме**

#### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 3:**

Коллоквиум проводится в устной форме путем опроса студентов по предложенным вопросам.

#### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Классификация растворов, растворимость, способы выражения концентрации растворов веществ.
2. Коллигативные свойства молекулярных растворов.
3. Осмос.
4. Замерзание и кипение растворов.
5. Физические и химические свойства воды.
6. Вода как слабый электролит.
7. Растворимость различных веществ и влияющие факторы.
8. Теория электролитической диссоциации.
9. Растворы электролитов в природных и технологических системах.
10. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
11. Сущность ионообменных химических процессов.
12. Значение процессов гидролиза в природных экологических системах.
13. Сущность и разновидности окислительно-восстановительных химических процессов.
14. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление-восстановление.
15. Термодинамика электродных процессов. Гальванические элементы и электрические аккумуляторы.

#### **Примеры типовых задач:**

1. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ( $\rho=1,075$  г/мл)?
2. Из 400 г 50%-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  выпариванием удалили 100 г воды. Чему равна массовая доля  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в оставшемся растворе?
3. При  $25^\circ\text{C}$  растворимость  $\text{NaCl}$  равна 36,0 г в 100 г воды. Найти массовую долю  $\text{NaCl}$  в насыщенном растворе.
4. В какой массе воды надо растворить 67,2 л  $\text{HCl}$  (объем измерен при нормальных условиях), чтобы получить 9%-ный (по массе) раствор  $\text{HCl}$ ?
5. Какую массу 20%-ного (по массе) раствора  $\text{KOH}$  надо добавить к 1 кг 50%-ного (по массе) раствора, чтобы получить 25%-ный раствор?
6. Определить массовую долю вещества в растворе, полученном смешением 300 г 25%-ного и 400 г 40%-ного (по массе) растворов этого вещества.
7. Из 400 г 20%-ного (по массе) раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе?
8. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  будет равна 0,2?
9. В 0,1 н. растворе степень диссоциации уксусной кислоты равна  $1,32 \cdot 10^{-2}$ . При какой концентрации азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  ее степень диссоциации будет такой же?
10. Сколько воды нужно прибавить к 300 мл 0,2 М раствора уксусной кислоты, чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась?
11. Чему равна концентрация ионов водорода  $\text{H}^+$  в водном растворе муравьиной кислоты, если  $\alpha=0,03$ ?
12. Вычислить  $[\text{H}^+]$  в 0,02 М растворе сернистой кислоты. Диссоциацией кислоты во второй степени пренебречь.
13. Вычислить  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{HSe}^-]$  и  $[\text{Se}^{2-}]$  в 0,05 М растворе  $\text{H}_2\text{Se}$ .
14. Во сколько раз уменьшится концентрация ионов водорода, если к 1 л 0,005 М раствора уксусной кислоты добавить 0,05 моля ацетата натрия?
15. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{NaCN}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOC1}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{KHCOO}$ ,  $\text{KBr}$ ? Для каждой из гидролизующихся солей написать уравнение гидролиза в ионно-молекулярной форме и указать реакцию ее водного раствора.
16. Указать, какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу:  $\text{ZnBr}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ . Для каждой из гидролизующихся солей написать в молекулярной и в ионно-молекулярной форме уравнения гидролиза по каждой ступени, указать реакцию водного раствора соли.
17. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах  $\text{KCN}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ? Ответ обосновать.
18. Вычислить константу гидролиза фторида калия, определить степень гидролиза этой соли в 0,01 М растворе и pH раствора.
19. Вычислить константу гидролиза хлорида аммония, определить степень гидролиза этой соли в 0,01 М растворе и pH раствора.
20. Определить pH 0,02 н. раствора соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , учитывая только первую ступень гидролиза.

### ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.

#### Тема лабораторного занятия 3.1: «ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ».



### **Форма практического задания: Лабораторный практикум:**

**Цель:** Осуществить поиск по материалам литературных источников и сформулировать в отчете основные положения по искомой теме. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов, развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Общая характеристика процесса гидролиза.
2. Гидролиз солей, образованных катионом сильного основания и анионом слабой кислоты.
3. Гидролиз солей, образованных катионом слабого основания и анионом сильной кислоты.
4. Гидролиз солей, образованных катионом слабой кислоты и анионом слабого основания.
5. Гидролиз солей, образованных катионом сильного основания и анионом сильной кислоты.
6. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

### **Тема лабораторного занятия 3.2: «ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ».**

#### **Форма практического задания: практикум.**

**Цель:** Осуществить поиск по материалам литературных источников и сформулировать в отчете основные положения по искомой теме. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов, развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Общие сведения о жесткости воды. Потребительские (эксплуатационные) свойства воды.
2. Виды жесткости. Классификация воды по жесткости.
3. Методы устранения жесткости воды (умягчение воды).
4. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

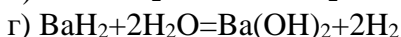
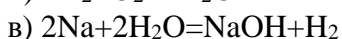
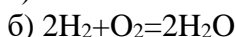
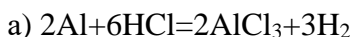
**Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме**

**Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Типичные окислители и восстановители.
2. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.
3. Хромирование, оксидирование, пассивирование, воронение, электрозащита, протекторная защита.
4. Стекланные электроды.
5. Закономерности электрокинетических процессов.
6. Электрофорез, электродиализ.
7. Сорбция и сорбционные процессы.
8. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.
9. Коагуляционные и конденсационные структуры.
10. Структурообразование в дисперсных системах.
11. Дисперсные системы. Коллоидные системы.
12. Твердые растворы. Сплавы.
13. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление.
14. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов.
15. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации.

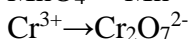
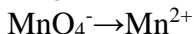
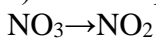
**Примеры типовых задач:**

1. Составить уравнения полуреакций окисления и восстановления для следующих реакций и определить, в каких случаях водород служит окислителем и в каких - восстановителем:

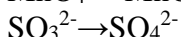
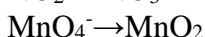
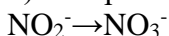


2. Составить уравнения полуреакций окисления или восстановления с учетом кислотности среды:

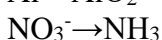
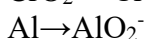
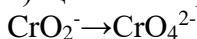
а) кислая среда



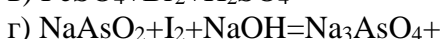
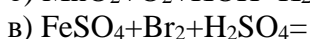
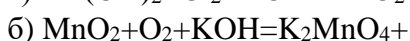
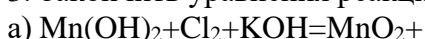
б) нейтральная среда



в) щелочная среда



3. Закончить уравнения реакций:



4. Закончить уравнения реакций, в которых окислителем служит концентрированная азотная кислота:
- $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 +$
  - $Sb + HNO_3 \rightarrow HSbO_3 +$
  - $Bi + HNO_3 \rightarrow Bi(NO_3)_3 +$
  - $PbS + HNO_3 \rightarrow PbSO_4 + NO_2 +$
5. Закончить уравнения реакций, в которых окислителем служит концентрированная серная кислота:
- $HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 +$
  - $S + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 +$
  - $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 +$
6. Закончить уравнения реакций:
- $KI + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow I_2 +$
  - $KI + CuCl_2 \rightarrow CuCl +$
  - $SnCl_2 + HgCl_2 \rightarrow Hg_2Cl_2 +$
7. Закончить уравнения реакций, в которых окислитель (или восстановитель) дополнительно расходуется на связывание продуктов реакции:
- $HBr + KMnO_4 \rightarrow MnBr_2 +$
  - $HCl + CrO_3 \rightarrow Cl_2 +$
  - $NH_3(\text{избыток}) + Br_2 \rightarrow N_2 +$
  - $Cu_2O + HNO_3 \rightarrow NO +$
8. Закончить уравнения реакций, написать уравнения в ионно-молекулярной форме:
- $K_2S + K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow S +$
  - $NO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow KNO_3 +$
  - $KI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 +$
  - $Ni(OH)_2 + NaClO + H_2O \rightarrow Ni(OH)_3 +$
  - $Zn + H_3AsO_3 + H_2SO_4 \rightarrow AsH_3 +$
9. Составить схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом – анодом. Написать уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов, и вычислить значения стандартных э.д.с.
10. В каком направлении будут перемещаться электроны во внешней цепи следующих гальванических элементов: а)  $Mg|Mg^{2+}||Pb^{2+}|Pb$ ; б)  $Pb|Pb^{2+}||Cu^{2+}|Cu$ ; в)  $Cu|Cu^{2+}||Ag^+|Ag$ , если все растворы электролитов одномолярные? Какой металл будет растворяться в каждом из этих случаев?
11. Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 1М раствор  $AgNO_3$ , и стандартного водородного электрода. Написать уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящей при работе элемента. Чему равна его э.д.с.? 4. Э.д.с. гальванического элемента, состоящего из стандартного водородного электрода и свинцового электрода, погруженного в 1 М раствор соли свинца, равна 126 мВ. При замыкании элемента электроны во внешней цепи перемещаются от свинцового к водородному электроду. Чему равен потенциал свинцового электрода? Составить схему элемента. Какие процессы протекают на его электродах?
12. Рассчитать электродные потенциалы магния в растворе его соли при концентрациях иона  $Mg^{2+}$  0,1, 0,01 и 0,001 моль/л.
13. Вычислить потенциал водородного электрода, погруженного: в чистую воду; в раствор с  $pH=3,5$ ; в раствор с  $pH=10,7$ .
14. Потенциал водородного электрода в некотором водном растворе равен -118 мВ. Вычислить активность ионов  $H^+$  в этом растворе.
15. Вычислить потенциал свинцового электрода в насыщенном растворе  $PbBr_2$ , если  $[Br^-]=1$  моль/л, а  $PP(PbBr_2)=9,1 \cdot 10^{-6}$ .

## МОДУЛЬ 2. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ.

### РАЗДЕЛ 4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ.

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Значение аналитической химии в развитии естествознания и техники. Исторические периоды развития. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений. Дробный и систематический анализ.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых концентраций.

Качественный анализ неорганических ионов. Химические методы анализа. Понятие о групповых и специфических реактивах и реакциях. Анализ катионов. Классификации катионов: сульфидная, кислотно-основная, аммиачно-фосфатная. Классификация анионов. Анализ сухого вещества.

Физические и физико-химические методы качественного анализа.

*Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.* Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Константы кислотности, основности и их показатели. Буферные растворы, их назначение в химическом анализе. Типы буферных систем. Буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов. Гидролиз. Взаимосвязь между концентрацией, степенью и константой гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу. Влияние температуры на процессы гидролиза. Использование гидролиза в качественном анализе.

*Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе.* Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар. Потенциал реакции (электродвижущая сила). Влияние различных факторов на величину окислительно-восстановительных потенциалов. Использование редокс-потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций, выбора наиболее эффективного окислителя или восстановителя и среды. Глубина протекания редокс-реакций. Выбор окислительно-восстановительных реакций для качественного обнаружения ионов в растворе. Примеры использования редокс-реакций в качественном анализе.

*Количественный анализ.* Понятие о количественном анализе. Цель и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Статистическая обработка результатов количественных определений. Теория ошибок. Понятие о значащих цифрах. Роль количественного анализа в проведении аналитических исследований.

#### **Тема 4.1. Понятие о химическом анализе. Качественный и количественный анализ неорганических ионов**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Значение аналитической химии в развитии естествознания и техники. Исторические периоды развития. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений. Дробный и систематический анализ.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых концентраций.

Качественный анализ неорганических ионов. Химические методы анализа. Понятие о групповых и специфических реактивах и реакциях. Анализ катионов. Классификации катионов: сульфидная, кислотно-основная, аммиачно-фосфатная. Классификация анионов. Анализ сухого вещества.

#### **Тема 4.2. Физико-химические методы анализа.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Физические и физико-химические методы качественного анализа.

*Кисотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.* Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Константы кислотности, основности и их показатели. Буферные растворы, их назначение в химическом анализе. Типы буферных систем. Буферная емкость. Вычисление рН буферных растворов. Гидролиз. Взаимосвязь между концентрацией, степенью и константой гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей, подвергающихся гидролизу. Влияние температуры на процессы гидролиза. Использование гидролиза в качественном анализе.

*Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе.* Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар. Потенциал реакции (электродвижущая сила). Влияние различных факторов на величину окислительно-восстановительных потенциалов. Использование редокс-потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций, выбора наиболее эффективного окислителя или восстановителя и среды. Глубина протекания редокс-реакций. Выбор окислительно-восстановительных реакций для качественного обнаружения ионов в растворе. Примеры использования редокс-реакций в качественном анализе.

*Количественный анализ.* Понятие о количественном анализе. Цель и задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Статистическая обработка результатов количественных определений. Теория ошибок. Понятие о значащих цифрах. Роль количественного анализа в проведении аналитических исследований.

#### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4.**

##### **Форма практического задания – коллоквиум в устной форме**

##### **Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Предмет, задачи и значение аналитической химии для технологических процессов.
2. Периодический закон Д.И.Менделеева. Закон действия масс. Их применение в аналитической химии.
3. Теория растворов и ионные реакции в растворах.
4. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости и его связь с растворимостью осадков.
5. Малорастворимые электролиты. Влияние одноименных ионов на растворимость. Солевой эффект.
6. Условия успешного проведения объемного (титриметрического) анализа. Какой закон лежит в основе всех методов объемного анализа?
7. Титр, эквивалентная концентрация, точка эквивалентности.
8. Метод нейтрализации.
9. Индикаторы. Область перехода индикатора. Правило подбора индикатора.
10. Перманганатометрия.
11. Хроматометрия.
12. Йодометрия.
13. Основные законы и понятия, лежащие в основе гравиметрического метода анализа.

14. Окклюзия. Влияние скорости добавления осадителя на количество окклюдированных осадком примесей?
15. Изоморфизм. Условия изоморфного замещения ионов (пар ионов) в кристаллической решетке?
16. В чем сущность колориметрии? Каковы ее преимущества и область применения?
17. Охарактеризуйте визуальные колориметрические методы.
18. На чем основана фотоколориметрия? В чем состоит отличие ее от визуальной колориметрии?
19. Что понимают в колориметрии под стандартными растворами?
20. На чем основаны фотометрические методы анализа?
21. Какое устройство имеется в колориметрии для монохроматизации света?
22. Какое устройство отличает спектрофотометр от фотоэлектроколориметра?
23. Какую зависимость устанавливает закон Бугера-Ламберта-Бера?
24. На что влияет изменение концентрации потенциалоопределяющего иона в потенциометрическом методе?
25. Какая реакция протекает при определении концентрации ионов водорода методом потенциометрии?

**Аналитическая часть. Примеры типовых задач:**

1. Вычислить произведение растворимости иодида серебра  $\text{AgI}$ , если растворимость этой соли при температуре  $25^\circ\text{C}$  равна  $2,865 \cdot 10^{-6}$  г/л.
2. Вычислить произведение растворимости  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , если в 100 мл насыщенного раствора его содержится 0,002156 г.
3. Вычислить растворимость оксалата кальция, массовую концентрацию ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и массу кальция в 100 мл раствора, если произведение растворимости его равно  $2,57 \cdot 10^{-9}$ .
4. При какой молярной концентрации хромата натрия начнется выпадение осадка из 0,001 М раствора нитрата свинца?
5. Выпадет ли осадок при сливании 100 мл фильтрата, оставшегося от осаждения иодида свинца, с 200 мл 0,1 М раствора хромата натрия?
6. Вычислить pH раствора, полученного при сливании: а) 20,0 мл 0,1 М раствора  $\text{NaOH}$  и 16,0 мл 0,08 М раствора  $\text{HCl}$ .
7. Вычислить pH раствора, полученного при сливании: а) 20,0 мл 0,12 М раствора  $\text{NaCN}$  и 15,0 мл 0,09 М раствора  $\text{HCl}$ .
8. Вычислить pH раствора, полученного при сливании 10,0 мл 0,1 моль/л раствора  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4$  и 16,0 мл 0,1 моль/л раствора  $\text{HCl}$ .
9. Вычислить константу равновесия окислительно-восстановительной реакции –  $\text{MnO}_4 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  и сделать вывод о ее направлении.
10. Вычислить окислительно-восстановительный потенциал, если к 15,0 мл 0,20 М раствора  $\text{KMnO}_4$  добавили 50,0 мл 0,10 М раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  при  $\text{pH} = 1$ .
11. Какую навеску сульфата железа  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  следует взять для определения в нем железа в виде  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (считая норму осадка равной  $\sim 0,2$ )? Ответ: 0,7г
12. Сколько миллилитров 0,1н соляной кислоты потребуется для осаждения серебра из навески  $\text{AgNO}_3$  в 0,6г? Ответ:  $\sim 53$ мл (с полуторным избытком)
13. Сколько миллилитров 0,5н раствора  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  потребуется для осаждения иона  $\text{Ca}^{2+}$  из раствора, полученного при растворении 0,7г  $\text{CaCO}_3$ ? Ответ:  $\sim 28$  мл (с полуторным избытком  $\sim 42$ мл)
14. Из навески соединения бария получим осадок  $\text{BaSO}_4$  массой 0,5864г. Какому количеству: а) Ba, б)  $\text{BaSO}_4$ , в)  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  соответствует масса полученного осадка? Ответ: а) 0,3451г, б) 0,3853г, в) 0,6137г

15. Сколько миллилитров 1н раствора  $BaCl_2$  потребуется для осаждения иона  $SO_4^{2-}$ , если растворено 2г медного купороса, содержащего 5% примесей? Учтите избыток осадителя. Ответ: 23мл
16. Вычислите процентное содержание гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 6,1282г, масса бюкса с навеской – 6,7698г, масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506г. Ответ: 8,01%
17. Для определения содержания  $BaSO_4$  гравиметрическим методом из 2г образца, содержащего  $K_2SO_4$ , было получено 2,33г  $BaSO_4$ . Определить массовую долю  $K_2SO_4$  в образце. Ответ: 87%
18. Для определения бария весовым методом из 2г образца было получено 0,1165г  $BaSO_4$ . Чему равна массовая доля бария в образце? Ответ: 3,4%
19. Чему равна масса гептагидрата сульфата железа(II)  $[Fe(H_2O)_7]SO_4$  для приготовления 200г 5% - го раствора? Ответ: 18,2г
20. При определении железа весовым методом из 1г вещества было получено 0,32г  $Fe_2O_3$ . Чему равна массовая доля железа в образце? Ответ: 22,4%
21. Вычислить молярную и эквивалентную концентрации 12%-го раствора серной кислоты плотностью 1,08г/мл.
22. Сколько миллилитров 38,3%-го раствора соляной кислоты ( $\rho=1,19$ г/мл) необходимо взять, чтобы приготовить 10 л 0,1 н раствора?
23. Сколько литров воды нужно добавить к 0,5 л 8,8н раствора  $CuSO_4$ , чтобы получить 0,2н раствор?
24. Сколько граммов карбоната натрия  $Na_2CO_3$  было взято, если после растворения его в мерной колбе на 250 мл и доведения водой до метки, взяли 25 мл пипеткой и на титрование этого количества раствора пошло 20,2мл 0,101 н раствора соляной кислоты?
25. При титровании навески  $NaOH$  массой 0,1102 г (растворенной в произвольном количестве воды) израсходовано 24 мл раствора соляной кислоты. Рассчитать Сэкв и титр  $HCl$ .

#### ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4.

##### Тема лабораторного занятия 4.1: «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА».

**Цель:** закрепить знания теоретических основ и методов исследования химического состава веществ и их практическое использование, изучить приемы работы по исследованию различных веществ; овладеть навыками качественного и количественного анализа, расширить, углубить и закрепить знания студентов.

Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

##### Учебные вопросы:

1. Качественные реакции катионов I-III группы и анионов.
2. Анализ смеси I-III группы и анионов.
3. Качественные реакции катионов IV - VI аналитической группы.
4. Анализ смеси катионов IV - VI аналитической группы и анионов.
5. Принципы работы, устройство приборов физико-химического анализа. Расчет погрешности приборов.
6. Определение АХОВ в природных средах при возникновении ЧС.
7. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

### **Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме**

(ответ на теоретические вопросы и решение типовых задач)

#### **Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Какие электрохимические методы анализа вы знаете?
2. В основе каких измерений лежит зависимость равновесного потенциала электрода от активности (концентрации) определяемого иона?
3. На что влияет изменение концентрации потенциалоопределяющего иона в потенциометрическом методе?
4. Какая реакция протекает при определении концентрации ионов водорода методом потенциометрии?
5. По какому уравнению вычисляют электродный потенциал?
6. Какой закон является основой кулонометрического метода?
7. Кто разработал метод хроматографического анализа?
8. Какие виды хроматографического анализа вы знаете?
9. В чем сущность бумажной хроматографии?
10. Какие виды сорбции вы знаете?
11. Что такое ионообменники?
19. Основные характеристики аналитических реакций: чувствительность, специфичность и селективность.
20. Систематический и дробный методы анализа. Примеры.
21. Аналитические классификации катионов.
22. Аналитическая группа. Групповые и специфические реактивы.
23. Анализ катионов I – III аналитических групп (кислотно-основная классификация).
24. Систематическая схема разделения смеси катионов I–III аналитических групп.
25. Разделение и открытие катионов IV-VI аналитических групп.

#### **Примеры типовых задач:**

1. Сколько граммов гидрофосфата натрия  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 1 л 15%-ного раствора ( $\rho = 1,09 \text{ г/см}^3$ )  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ?
2. Сколько миллилитров 45%-ной уксусной кислоты ( $\rho = 1,03 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для приготовления 1 л 0,05 М раствора?
3. Как изменится степень ионизации 1 н. раствора азотистой кислоты при разбавлении водой в 5 раз?
4. Рассчитать ионную силу, коэффициенты активности и активности ионов 0,02 М раствора соли  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ .
5. Вычислить концентрацию ионов  $\text{H}^+$  и pH ацетатной буферной смеси, содержащей 0,1 М уксусной кислоты и 0,01 М ацетата натрия.
6. Чему равен pH смеси, если к 2 л воды прибавлено 17 г муравьиной кислоты и 1,7 г формиата калия?
7. При какой концентрации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  диссоциирована на 30%?
8. Титр раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  равен  $0,337 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$ . Вычислите молярную концентрацию этой кислоты.
9. Определите молярность раствора  $\text{HCN}$ , имеющего pH 5,0.



10. Концентрация ионов  $H^+$  в 0,1 М растворе  $CH_3COOH$  равна  $1,3 \cdot 10^{-3}$  моль/дм<sup>3</sup>. Вычислите константу и степень диссоциации кислоты.
11. Вычислите константу диссоциации  $HCOOH$ , если в растворе  $\omega = 0,46\%$  она диссоциирована на 4,2%.
12. Вычислите константу диссоциации диметиламина, если в 0,2 М растворе он диссоциирован на 7,42 %.
13. Как изменится рН и степень диссоциации  $CH_3COOH$  в 0,2 М растворе, если к 100 см<sup>3</sup> этого раствора прибавили 30 см<sup>3</sup> 0,3 М раствора  $CH_3COONa$ .
14. Рассчитайте рН раствора, если к 100 см<sup>3</sup> 0,0375 М раствора  $CH_3COOH$  прибавили  $CH_3COONa$  массой 0,1020 г.
15. Вычислите концентрацию ионов  $H^+$ ,  $OH^-$  и рН раствора, полученного смешением 25 см<sup>3</sup> 0,2 М раствора  $CH_3COOH$  и 15 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора  $CH_3COONa$ .
16. Определите рН раствора, если в 1 дм<sup>3</sup> раствора содержится  $CH_3COOH$  и  $CH_3COONa$  массой 60,05 г и 82,03 г соответственно.
17. Вычислите концентрацию ионов  $H^+$ ,  $OH^-$  и рН раствора полученного смешением 15 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора  $HCOOH$  и 12 см<sup>3</sup> 0,2 М раствора  $HCOONa$ .
18. Вычислите рН раствора если к 2 дм<sup>3</sup> воды прибавили  $HCOOH$  и  $HCOOK$  массой 23,00 и 21,00 г соответственно.
19. В растворе объёмом 0,5 дм<sup>3</sup> содержится  $CH_3COONa$  массой 4,10 г. Вычислите рН и степень гидролиза (h) соли.
20. В 200 см<sup>3</sup> раствора содержится  $CH_3COONa$  массой 4,10 г. Вычислите рН и степень гидролиза соли.
21. К 30 см<sup>3</sup> воды прибавили 5 см<sup>3</sup> 3М раствора  $KNO_2$ . Вычислите рН и степень гидролиза соли.
22. В 500 см<sup>3</sup> раствора содержится  $Na_2CO_3$  массой 2,52 г. Определить рН и степень гидролиза соли.
23. Вычислите рН и степень гидролиза соли в 0,05 М растворе  $Na_2CO_3$ . Чему будет равен рН, если раствор разбавить водой в 5 раз?
24. Вычислите рН и степень гидролиза соли в 0,05 М растворе  $Na_2CO_3$ . Чему будет равен рН, если раствор разбавить водой в 10 раз?
25. В растворе объёмом 250 см<sup>3</sup> содержится  $NH_4Cl$  массой 0,54 г. Вычислите рН и степень гидролиза соли.

## РАЗДЕЛ 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ.

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов. Металлические материалы. Неметаллические материалы. Строение и свойства металлов и сплавов. Обработка металлов и сплавов. Механические свойства материалов. Неметаллические конструкционные материалы и их обработка. Факторы, влияющие на свойства металлов и сплавов. Выбор марки материала в процессе проектирования изделий. Физические свойства металлов и сплавов. Химические свойства металлов и сплавов. Совершенствование конструкционных материалов. Влияние дефектов строения на прочностные характеристики металлов. Общие сведения о строении вещества. Твердые электроизоляционные материалы. Кристаллические решетки, образуемые металлами. Жидкие, газообразные и твердеющие электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. Совершенствование электротехнических материалов. Кристаллическое строение сплавов. Классификация композиционных материалов. Технологические процессы получения композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные КМ. Волокнистые КМ. Технологические свойства материала заготовок. Эксплуатационные свойства, их показатели.

Равновесные электрохимические системы. Электролиты. Особенности номенклатуры электролитов в прикладной электрохимии. Возникновение разности потенциалов на границе раздела фаз металл – раствор. Уравнение Нернста. Равновесный потенциал. Стандартный потенциал. Строение двойного электрического слоя в приближении Гельмгольца, Гуи – Чепмена. Явления перезарядки поверхности. Стационарный потенциал. Электролиз водных растворов. Катодные, анодные процессы. Условия протекания параллельных реакций. Схемы электролиза. Неравновесные явления в растворах электролитов. Электропроводность электролитов. Числа переноса, их определение. Фоновые электролиты. Законы Фарадея для количественного описания электрохимических процессов. Выход по току. Кулонометрия.

Методы защиты от коррозии неэлектрохимические (легирование металлов, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, рациональное конструирование изделий). Методы защиты от коррозии электрохимические (метод проектов, катодная защита, анодная защита). Ржавление железа на воздухе. Образование окалина при высокой температуре. Растворение металлов в кислотах. Химическая коррозия и ее суть. скорость коррозии. Изменение коррозионной среды. Легирование металлов. Неметаллические покрытия. Металлические покрытия. Электрохимическая защита.

#### **Тема 5.1. Свойства и применение конструкционных и вяжущих материалов, химических волокон и пластмасс**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Конструкционные материалы. Классификация конструкционных материалов. Металлические материалы. Неметаллические материалы. Строение и свойства металлов и сплавов. Обработка металлов и сплавов. Механические свойства материалов. Неметаллические конструкционные материалы и их обработка. Факторы, влияющие на свойства металлов и сплавов. Выбор марки материала в процессе проектирования изделий. Физические свойства металлов и сплавов. Химические свойства металлов и сплавов. Совершенствование конструкционных материалов. Влияние дефектов строения на прочностные характеристики металлов. Общие сведения о строении вещества. Твердые электроизоляционные материалы. Кристаллические решетки, образуемые металлами. Жидкие, газообразные и твердеющие электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. Совершенствование электротехнических материалов. Кристаллическое строение сплавов. Классификация композиционных материалов. Технологические процессы получения композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные КМ. Волокнистые КМ. Технологические свойства материала заготовок. Эксплуатационные свойства, их показатели.

#### **Тема 5.2. Электрохимическая обработка металлов. Химические источники тока**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Равновесные электрохимические системы. Электролиты. Особенности номенклатуры электролитов в прикладной электрохимии. Возникновение разности потенциалов на границе раздела фаз металл – раствор. Уравнение Нернста. Равновесный потенциал. Стандартный потенциал. Строение двойного электрического слоя в приближении Гельмгольца, Гуи – Чепмена. Явления перезарядки поверхности. Стационарный потенциал. Электролиз водных растворов. Катодные, анодные процессы. Условия протекания параллельных реакций. Схемы электролиза. Неравновесные явления в

растворах электролитов. Электропроводность электролитов. Числа переноса, их определение. Фоновые электролиты. Законы Фарадея для количественного описания электрохимических процессов. Выход по току. Кулонометрия.

### **Тема 5.3. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Методы защиты от коррозии неэлектрохимические (легирование металлов, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, рациональное конструирование изделий). Методы защиты от коррозии электрохимические (метод проектов, катодная защита, анодная защита). Ржавление железа на воздухе. Образование окалина при высокой температуре. Растворение металлов в кислотах. Химическая коррозия и ее суть. скорость коррозии. Изменение коррозионной среды. Легирование металлов. Неметаллические покрытия. Металлические покрытия. Электрохимическая защита.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5.**

#### **Форма практического задания – коллоквиум в устной форме (устный опрос по теме раздела химические источники тока)**

1. Будет ли взаимодействовать цинк со следующими водными растворами: а) 1М соляной кислоты; б) 1М сульфата никеля; в) 1М нитрата магния?
2. Известно, что металлический цинк растворяется в водном растворе дихлорида цинка (почему?). Будет ли цинк растворяться в водных растворах хлорида калия, дихлорида бария, трихлорида алюминия, трихлорида железа? Дайте мотивированный ответ и приведите уравнения возможных реакций.
3. Цинковая пластинка массой 50 г была погружена в раствор сульфата меди(II). После окончания реакции промытая и высушенная пластинка имела массу 49,82 г. Объясните изменение массы пластинки и определите массу сульфата меди(II), находившегося в растворе.
4. Деталь из марганца погрузили в раствор сульфата олова(II). Через некоторое время масса детали увеличилась на 2,56 г. Какая масса олова выделилась на детали? Какая масса марганца перешла в раствор?
5. Цинковая пластинка массой 10 г была помещена в раствор сульфата меди(II). После окончания реакции, когда вся медь выделилась на пластинке, пластинку промыли, высушили и взвесили. Масса пластинки оказалась равной 9,9 г. Напишите уравнение реакции и определите массу сульфата меди(II), находившегося в исходном растворе.
6. В раствор трихлорида железа погрузили медную пластинку. После полного растворения пластинки молярная концентрация исходной соли уменьшилась в 1,5 раза. В раствор внесли еще одну медную пластинку такой же массы, что и первая. Во сколько раз молярная концентрация трихлорида железа будет отличаться от молярной концентрации дихлорида меди после полного растворения второй пластинки?
7. Магниевую пластинку погрузили в 40%-й раствор дихлорида цинка массой 68 г. Через некоторое время масса пластинки изменилась на 4,1 г. Во сколько раз изменилось содержание (по массе) дихлорида цинка в растворе? Во сколько раз изменилась массовая доля дихлорида цинка в растворе (изменением объема раствора можно пренебречь)?

8. В раствор дихлорида меди массой 130 г погрузили железную пластинку. Спустя некоторое время масса раствора уменьшилась на 3,2 г. Определите массу ионов меди, перешедших из раствора в виде металла на железную пластинку.

9. В стакан, содержащий 200 г 10%-го раствора соляной кислоты, погрузили цинковую пластинку. После того как ее вынули, промыли и просушили, оказалось, что ее масса на 6,5 г меньше, чем до начала реакции. Определите концентрацию кислоты в оставшемся растворе.

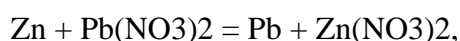
10. В раствор сульфата меди(II) массой 248 г поместили порошок магния массой 20 г. Через некоторое время металлический осадок собрали и высушили. Его масса составила 28 г. Определите массовую долю сульфата магния в полученном растворе.

11. В 500 г раствора серной кислоты полностью растворился алюминий массой 8,1 г. После этого в раствор внесли магниевые опилки, часть которых растворилась, а массовая доля сульфата алюминия при этом в образовавшемся растворе стала 9,9%. Найдите массовую долю серной кислоты в исходном растворе. (Считайте, что магний не вытесняет алюминий из его сульфата  $Al_2(SO_4)_3$ .)

12. Две одинаковые цинковые пластинки массой по 10 г каждая были погружены одновременно в два раствора: один с солью неизвестного двухвалентного металла, а второй - содержащий соль железа(II). Спустя некоторое время пластинки были извлечены из растворов, промыты, просушены и взвешены. Масса первой из них оказалась равной 17,1 г, а второй - 9,55 г. Известно также, что в реакции вступили одинаковые количества веществ исходных металлов. Дайте объяснение всем происходившим процессам и определите металл, входивший в состав неизвестной соли.

13. Цинковую пластинку погрузили в раствор сульфата некоторого металла. Масса раствора равна 50 г. Металл в сульфате находился в степени окисления +2. Через некоторое время масса пластинки увеличилась на 1,08 г. При этом массовая доля сульфата цинка в растворе стала равна 6,58%. Какой металл выделился на пластинке?

14. ЭДС гальванической цепи (E), отвечающей химической реакции



при стандартных условиях равна 0,63 В. Рассчитать изобарный потенциал реакции  $\Delta G$  и сделать вывод об ее осуществлении.

15. Сколько граммов серебра выделится на катоде электролизера при пропускании через раствор соли серебра  $AgNO_3$  тока силой 0,5 А в течение 5 часов?

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5.**

### **Тема лабораторного занятия 5.1: «КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ»**

Цель: закрепить знания по факторам, вызывающим коррозию металлов. Провести анализ методов защиты от коррозии. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

Учебные вопросы:

1. Условия окружающей среды и воздействие реагентов, вызывающих коррозию металлов.
2. Методы защиты от коррозии.
3. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5.

### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

(решение типовых задач по коррозии металлов и контрольные вопросы)

Задача 1. В каком случае цинк корродирует быстрее: в контакте с никелем, железом или с висмутом? Ответ поясните. Напишите для всех случаев уравнение электрохимической коррозии в серной кислоте. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на кальции, обладать защитными свойствами?

Задача 2. Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты железа. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии во влажной среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на алюминии, обладать защитными свойствами?

Задача 3. Деталь сделана из сплава, в состав которого входит магний и марганец. Какой из компонентов сплава будет разрушаться при электрохимической коррозии? Ответ подтвердите уравнениями анодного и катодного процесса коррозии: а) в кислой среде; б) в кислой среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на олове, обладать защитными свойствами?

Задача 4. С целью защиты от коррозии цинковое изделие покрыли оловом. Какое это покрытие: анодное или катодное? Напишите уравнение атмосферной коррозии данного изделия при нарушении целостности покрытия. Оценить коррозионную стойкость алюминия в серной кислоте, если убыль массы алюминиевой пластины размером 70x20x1 мм составила после 8 суток испытания 0,0348 г.

Задача 5. Если на стальной предмет нанести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под влиянием капли, является анодным, а какой катодным? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на никеле, обладать защитными свойствами?

Задача 7. Сплав содержит железо и никель. Какой из названных компонентов будет разрушаться при атмосферной коррозии? Приведите уравнение анодного и катодного процессов. Оценить коррозионную стойкость цинка на воздухе при высоких температурах. Образец цинка размером 50x30x1 мм после 180 часов окисления и снятия продуктов коррозии весил 10,6032 г.

Задача 8. Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо? Составьте уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в азотной кислоте. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на свинце, обладать защитными свойствами?

Задача 9. Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты никеля. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии в среде азотной кислоты. Оценить коррозионную стойкость кадмия на воздухе при высоких температурах. Образец кадмия плотностью  $\rho = 8,65 \text{ г/см}^3$ , размером  $45 \times 25 \times 1 \text{ мм}$  после 150 часов окисления и снятия продуктов коррозии весил  $10,0031 \text{ г}$ .

Задача 10. 1. Склепаны два металла. Укажите, какой из металлов подвергается коррозии:

а)  $\text{Mn} - \text{Al}$  ; б)  $\text{Sn} - \text{Bi}$  .

Задача 11. Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль анодного покрытия: Pt, Al, Cu, Hg ?

Задача 12. Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль катодного покрытия: Ti, Mn, Ag, Cr ?

Задача 13. Укажите продукт коррозии при контакте  $\text{Zn} - \text{Ni}$  в нейтральной среде.

Задача 14. Укажите продукт коррозии при контакте  $\text{Zn} - \text{Ni}$  в кислой среде (HCl).

Задача 15. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

### **Контрольные вопросы:**

1. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.

2. Как происходит атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

3. Если пластинку из чистого цинка опустить в разбавленную кислоту, то начавшееся выделение водорода вскоре почти прекращается. Однако при прикосновении к цинку медной палочкой на последней начинается бурное выделение водорода. Дайте этому объяснение, составив электронные уравнения анодного и катодного процессов. Напишите уравнения протекающей химической реакции.

4. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

5. Железное изделие покрыли никелем. Какое это покрытие - анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

6. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары магний—никель. Какие продукты коррозии; образуются в первом и во втором случаях?

7. В раствор хлороводородной (соляной) кислоты поместили цинковую пластинку и цинковую пластинку, частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка происходит интенсивнее? Ответ мотивируйте, составив электронные уравнения соответствующих процессов.

8. Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в кислой среде.

9. Какое покрытие металла называется анодным и какое — катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытий железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого медью, во влажном воздухе и в кислой среде.

10. Железное изделие покрыли кадмием. Какое это покрытие — анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

11. Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие — анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в хлороводородной (соляной) кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

12. Две железные пластинки, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этих пластинок. Каков состав продуктов коррозии железа?

13. Какой металл целесообразней выбрать для протекторной защиты от коррозии свинцовой оболочки кабеля: цинк, магний или хром? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии. Каков состав продуктов коррозии?

14. Если опустить в разбавленную серную кислоту пластинку из чистого железа, то выделение на ней водорода идет медленно и со временем почти прекращается. Однако, если цинковой палочкой прикоснуться к железной пластинке, то на последней начинается бурное выделение водорода. Почему? Какой металл при этом растворяется? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

15. Цинковую и железную пластинки опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?

16. Как влияет pH среды на скорость коррозии железа и цинка? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов атмосферной коррозии этих металлов.

17. В раствор электролита, содержащего растворенный кислород, опустили цинковую пластинку и цинковую пластинку частично покрытую медью. В каком случае процесс коррозии цинка проходит интенсивнее? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов.

18. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией при коррозии пары алюминий—железо. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?

19. Как протекает атмосферная коррозия железа, покрытого слоем никеля, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

20. В каком случае цинк корродирует быстрее: в контакте с никелем, железом или с висмутом? Ответ поясните. Напишите для всех случаев уравнение электрохимической коррозии в серной кислоте. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на кальции, обладать защитными свойствами?

21. Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты железа. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии во влажной среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на алюминии, обладать защитными свойствами?

22. Деталь сделана из сплава, в состав которого входит магний и марганец. Какой из компонентов сплава будет разрушаться при электрохимической коррозии? Ответ подтвердите уравнениями анодного и катодного процесса коррозии: а) в кислой среде; б) в кислой среде, насыщенной кислородом. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на олове, обладать защитными свойствами?

23. С целью защиты от коррозии цинковое изделие покрыли оловом. Какое это покрытие: анодное или катодное? Напишите уравнение атмосферной коррозии данного изделия при нарушении целостности покрытия. Оценить коррозионную стойкость алюминия в серной кислоте, если убыль массы алюминиевой пластины размером 70x20x1 мм составила после 8 суток испытания 0,0348 г.

24. Если на стальной предмет нанести каплю воды, то коррозии подвергается средняя, а не внешняя часть смоченного металла. Чем это можно объяснить? Какой участок металла, находящийся под влиянием капли, является анодным, а какой катодным? Составьте электронные уравнения соответствующих процессов. Будет ли оксидная пленка, образующаяся на никеле, обладать защитными свойствами?

25. Сплав содержит железо и никель. Какой из названных компонентов будет разрушаться при атмосферной коррозии? Приведите уравнение анодного и катодного процессов. Оценить коррозионную стойкость цинка на воздухе при высоких температурах. Образец цинка размером 50x30x1 мм после 180 часов окисления и снятия продуктов коррозии весил 10,6032 г.

### **МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.**

#### **РАЗДЕЛ 6. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ. АЦИКЛИЧЕСКИЕ (АЛИФАТИЧЕСКИЕ) СОЕДИНЕНИЯ.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Физические свойства водорода и нахождение в природе. Методы получения водорода, химические свойства водорода, применение водорода в синтезе неорганических и органических соединений. Перспективная водородная энергетика. Вода и ее роль в природе. Аномалии физических свойств воды.



Углерод в природе. Аллотропия углерода. Химические свойства углерода. Карбиды. Диоксид углерода. Угольная кислота. Оксид углерода II. Соединения углерода с серой и азотом. Газообразное топливо. Углеродные наноструктуры (фуллерены, нанотрубки).

Классификация органических соединений. Типы органических реакций. Изомерия органических соединений. Виды изомерии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Предельные углеводороды, алканы. Номенклатура алканов и их производных. Рациональная и заместительная номенклатуры. Химические свойства метана и его гомологов. Циклоалканы. Получение и использование алканов. Токсические свойства.

Гомологи. Гомологический ряд. Гомологическая разность. Классификация органических соединений. Ациклические (нециклические, цепные) соединения. Карбоциклические соединения. Углеводородные радикалы.

Углеводороды – простейшие органические соединения, молекулы которых построены только из атомов углерода и водорода. Алканы (парафины, предельные или насыщенные углеводороды)  $C_nH_{2n+2}$  – это углеводороды, у которых атомы углерода связаны между собой простой (одинарной) связью. Член гомологического ряда. Гомологическая разность. Высокая прочность ковалентных связей ( $\sigma$ -связей). *Реакции замещения, реакция термического расщепления C–C – связей (крекинг). Реакция окисления.*

Алкены (олефины, непредельные, этиленовые углеводороды) в структуре углеродного скелета имеют двойную ( $\sigma$  и  $\pi$ ) связь. Их молекулярная формула  $C_nH_{2n}$ . Наличие двойной связи в этиленовых углеводородах определяет химические свойства. Реакции электрофильного присоединения, окисления и полимеризации, сопровождающиеся разрывом  $\pi$ -связи.

Алкины (ацетиленовые углеводороды)  $C_nH_{2n-2}$  ненасыщенные углеводороды, имеют одну тройную связь. Реакции гидрирования, присоединение галогеноводородных кислот согласно правилу Марковникова, бромирование, гидратация (реакция Кучерова), окисление, полимеризация.

Циклопарафины, строение, изомерия, номенклатура, методы получения и химические свойства. Ароматические соединения, бензол и его гомологи, строение, реакции замещения и присоединения, способы получения ароматических углеводородов.

## **Тема 6.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Физические свойства водорода и нахождение в природе. Методы получения водорода, химические свойства водорода, применение водорода в синтезе неорганических и органических соединений. Перспективная водородная энергетика. Вода и ее роль в природе. Аномалии физических свойств воды.

Углерод в природе. Аллотропия углерода. Химические свойства углерода. Карбиды. Диоксид углерода. Угольная кислота. Оксид углерода II. Соединения углерода с серой и азотом. Газообразное топливо. Углеродные наноструктуры (фуллерены, нанотрубки).

Классификация органических соединений. Типы органических реакций. Изомерия органических соединений. Виды изомерии. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Предельные углеводороды, алканы. Номенклатура алканов и их производных. Рациональная и заместительная номенклатуры. Химические свойства метана и его гомологов. Циклоалканы. Получение и использование алканов. Токсические свойства.

Гомологи. Гомологический ряд. Гомологическая разность. Классификация органических соединений. Ациклические (нециклические, цепные) соединения. Карбоциклические соединения. Углеводородные радикалы.

## **Тема 6.2. Предельные, непредельные и карбоциклические углеводороды**

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Углеводороды – простейшие органические соединения, молекулы которых построены только из атомов углерода и водорода. Алканы (парафины, предельные или насыщенные углеводороды)  $C_nH_{2n+2}$  – это углеводороды, у которых атомы углерода связаны между собой простой (одинарной) связью. Член гомологического ряда. Гомологическая разность. Высокая прочность ковалентных связей ( $\sigma$ -связей). *Реакции замещения, реакция термического расщепления С–С – связей (крекинг). Реакция окисления.*

Алкены(олефины, непредельные, этиленовые углеводороды) в структуре углеродного скелета имеют двойную ( $\sigma$  и  $\pi$ ) связь. Их молекулярная формула  $C_nH_{2n}$ . Наличие двойной связи в этиленовых углеводородах определяет химические свойства. Реакции электрофильного присоединения, окисления и полимеризации, сопровождающиеся разрывом  $\pi$ -связи.

Алкины(ацетиленовые углеводороды)  $C_nH_{2n-2}$  ненасыщенные углеводороды, имеют одну тройную связь. Реакции гидрирования, присоединение галогеноводородных кислот согласно правилу Марковникова, бромирование, гидратация (реакция Кучерова), окисление, полимеризация.

Циклопарафины, строение, изомерия, номенклатура, методы получения и химические свойства. Ароматические соединения, бензол и его гомологи, строение, реакции замещения и присоединения, способы получения ароматических углеводородов.

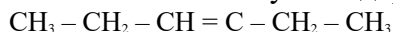
### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6

#### Форма практического задания – коллоквиум в устной форме.

(письменный опрос по теме Гомологические ряды органических соединений. Изомерия)

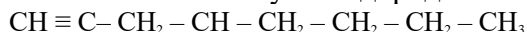
#### Вариант 1

1. Назовите углеводород:



а) 3-этилгексен-3; б) 4-этилгексен-3; в) 3-этилгексен-4; г) 4-этилгексен-4.

2. Назовите углеводород:

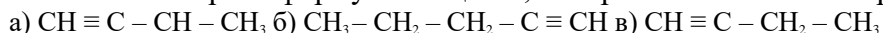


а) 4-метилоктин-2; б) 4-метилоктин-1; в) 5-метилоктен-1; г) 4-метилоктен-1.

3. Бутилен относится к классу:

а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) аренов

4. Выберите формулы веществ, которые являются изомерами:



5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула Название вещества

1)  $CH_3 - CH_3$  а) 2 - метилбутан

2)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  б) 2,2 - диметилпропан

$\text{CH}_3 \text{ CH}_3$  г) 2 - хлорбутан

3)  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$  д) 2,3 - диметилбутан

4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$  е) 2 - хлорпропан

6. Назовите соединения:

а)  $\text{CH} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5 \text{ CH}_3$

б)  $\text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$  в)  $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

в)  $\text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5 \text{ CH}_3$

г)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$

||

$\text{CH}_3 \text{ C}_2\text{H}_5$

д)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$  е)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

7. Изобразите структурные формулы соединений:

а) 3-этилгексен-2; б) 4-метилоктин-1; в) 3-метилгексан; г) 2-метилгексен-3;

д) 2-хлор-3-метилгексан.

8. Напишите структурную формулу углеводорода: 2, 5 - диметилпентан. Составьте формулы

2-х изомеров и 2-х гомологов и назовите их.

## Вариант 2

1. Назовите углеводород:

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

а) 3-метилгексен-3; б) 4-метилгексен-4; в) 3-метилгексин-3; г) 3-метилгексен-2.

2. Назовите углеводород:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

а) 3-метилгептин-5; б) 5-метилгептин-2; в) 5-метилгептин-3; г) 3-метилгептен-5.

3. Вещество состава  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  относится к классу:

а) алканов; б) алкенов; в) алкинов; г) циклических углеводородов.

4. Выберите формулы веществ, которые являются гомологами:

а)  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$  в)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_2\text{H}_5$

$\text{CH}_3$

г)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  д)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$

$\text{CH}_3$

5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула Название вещества

1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  а) 2 – метилпентан; б) пропан; в) бутан; г) 2,2 – диметилпропан.

2)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$  д) гексан

| е) гептан

$\text{CH}_3$

3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

4)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

|

$\text{CH}_3$

6. Назовите соединения: С1

а)  $\text{CH}_3$  б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

б)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$   $\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$

$\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

в)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$  д)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$   $\text{C}_2\text{H}_5$   $\text{CH}_3$

г)  $\text{CH}_3$  е)  $\text{C H}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

|  $\text{CH}_2$

$\text{C H}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   $\text{CH}_2$

|  $\text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

7. Изобразите структурные формулы соединений:

а) 4-метилоктин-2; б) 4-этилгексен-1; в) 2-метилбутан; г) 3-метилгептен-2;

д) 3 – метилпентан.

8. Напишите структурную формулу углеводорода: 2-метил-3-этилпентан. Составьте формулы 2-х изомеров и 2-х гомологов и назовите их.

### Вариант 3

1. Назовите углеводород:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3$

$\text{CH}_2$

$\text{CH}_3$

а) 2-этилпентен-2; б) 3-метилгексен-3; в) 4-метилгексен-3; г) 4-этилпентен-3.

2. Назовите углеводород:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

а) 3-метилгептин-5; б) 5-метилгептин-2; в) 5-метилгептин-3; г) 3-метилгептен-5

3. Гомологами называются вещества, которые отличаются друг от друга на:

а) один атом углерода; б) два атома водорода; в) группу  $\text{CH}_2$ ; г) группу  $\text{CH}_3$ .

4. Найдите изомеры вещества  $\text{C}_6\text{H}_{14}$

а)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$ , б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{CH}_2$

б)  $\text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3$

в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ , д)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{ CH}_3 \text{ CH}_3$

5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула      Название вещества

1)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  а) 3 - метилпентан

2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ , б) 2 - хлорбутан

3)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ , в) хлорметан

| г) 2 - метилбутан

$\text{CH}_3$ , д) хлорэтан

4)  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_3$ , е) 3-хлорбутан

6. Назовите соединения:

а)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

$\text{C}_2\text{H}_5$

б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 \text{ CH}_3$

в)  $\text{CH}_3$

|

$\text{C H}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ , д)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

|

$\text{CH}_3$

г)  $\text{CH}_3$ , е)  $\text{C H}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$

|  $\text{CH}_2 \text{ CH}_3$

$\text{C H}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3$

7. Изобразите структурные формулы соединений:

а) 3-метилгексин-1; б) 4-метилоктен-2; в) 3-этилгексан; г) 2-метилпентен-1;

д) 2,3,3 - триметилпентан.

8. Напишите структурную формулу углеводорода: 3,3 - диметилгептан. Составьте формулы

2-х изомеров и 2-х гомологов и назовите их.

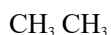
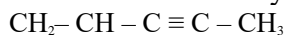
## Вариант 4

1. Назовите углеводород:



- а) 2,3-диметилгептан-2; б) 2,3-диметилгептен-2; в) 5,6-диметилгептен-2;  
г) 5,6-диметилгептен-2.

2. Назовите углеводород:



- а) 4,5-диметилпентин-2; б) 4-метилгептин-2; в) 4-метилгептин-3; г) 3-метилгептин-5

3. Гомологом метана является

- а)  $\text{C}_2\text{H}_4$  б)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  в)  $\text{C}_3\text{H}_4$  г)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

4. Найдите изомеры вещества  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

- а)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$  б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  в)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  г)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  д)  
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$

- а) 2,3,4, - триметилгексан; б) 2,3 - диметилгексан; в) 2,3 - диметилпентан

- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  г) гексан

- 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  д) пентан; е) 2,3 - диметилбутан



- 4)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$

6. Назовите соединения:

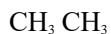
- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$  б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{CH}_2$

- б)  $\text{CH}_3\text{CH}_3\text{CH}_3\text{CH}_3$

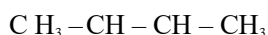
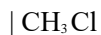
- в)  $\text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$



- г)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$



- д)  $\text{CH}_3$  е)  $\text{C}_3\text{H}_8 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$



7. Изобразите структурные формулы соединений:

- а) 3-метилпентен-2; б) 2-метилгексан; в) 5-метилоктен-1; г) 3-этилгексин-1;  
д) 2,4-диметилгексен-2.

8. Напишите структурную формулу углеводорода: 3 - этилгексан. Составьте формулы

2-х изомеров и 2-х гомологов и назовите их.

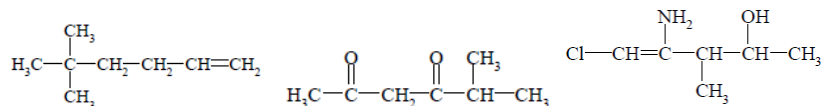
### Примеры типовых задач:

1. Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $CCl_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.

2. При действии брома на свету на неизвестный углеводород образуется единственное галогенпроизводное, плотность паров которого в 5,207 раз больше плотности воздуха при одинаковых условиях. Определите строение углеводорода.

3. В результате обработки 10,5 г этиленового углеводорода водным раствором перманганата калия получили 15,2 г двухатомного спирта. При реакции этого спирта с избытком натрия выделилось 4,48 л газа (н.у.). Определите строение двухатомного спирта и его выход в % от теоретического, считая на исходный этиленовый углеводород.

4. Дайте название органических соединений по номенклатуре ИЮПАК:



5. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений; укажите условия протекания реакций:

Карбид кальция → ацетилен → бензол → метилбензол → бензойная кислота.

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6

### Тема лабораторного занятия 6.1: «АЦИКЛИЧЕСКИЕ (АЛИФАТИЧЕСКИЕ) СОЕДИНЕНИЯ. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ».

#### Занятие 1. Предельные углеводороды:

**Цель:** исследовать химические свойства предельных углеводородов. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Предельные углеводороды: источники получения, применение.
2. Химическое строение предельных углеводородов. Изомерия.
3. Химические свойства.
4. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## Тема лабораторного занятия 6.2: «АЦИКЛИЧЕСКИЕ (АЛИФАТИЧЕСКИЕ) СОЕДИНЕНИЯ. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ».

### Занятие 2. Непредельные или ненасыщенные углеводороды (алкены, алкины)

**Цель:** исследовать химические свойства непредельных углеводородов. Выработать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Химическое строение и химические свойства алкенов.
2. Химическое строение и химические свойства алкинов.
3. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6

#### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

(тестовые задания по теме Ациклические (алифатические) соединения. Карбоциклические соединения)

#### Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Гомологические ряды этилена, ацетилен, диеновых углеводородов. изомерия и номенклатура.
2. Методы получения и химические свойства алкенов.
3. Методы получения и химические свойства алкинов.
4. Методы получения и химические свойства алкадиенов.
5. Теоретическое объяснение правила В.В. Марковникова присоединения по кратной связи.
6. Значение реакции М.Г. Кучерова в промышленном органическом синтезе.
7. Метод С.В. Лебедева синтеза каучуков.
8. Циклопарафины. Строение, изомерия, номенклатура, методы получения и химические свойства.
9. Ароматические соединения. Бензол и его гомологи.
10. Методы получения, химические свойства и области применения бензола и его гомологов.

**Примеры типовых задач:** (Резников В.А. Сборник задач и упражнений по органической химии: учебно-методическое пособие. – Изд-во: Лань, 2022. – 288 с.).

1. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства пропилена. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.
2. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства метилпропена. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.
3. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства бутена-2. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.



4. Составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства 3-метилпентена-1. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты реакций.
5. Напишите уравнения реакций гидратации веществ: а) гексен-2; б) 4-метилпентен-2; в) 2,3-диметилпентен-2; г) 2,2,6-триметилгептен-3. Дайте теоретическое обоснование направлению этих реакций.
6. Найдите массу бромоводорода, необходимого для гидробромирования 12,6 г пропена.
7. Найдите объем этилена (н. у.), полученного при дегидратации этанола массой 32,2 г.
8. На 2,52 г гексена-3 подействовали 0,7 г воды в присутствии концентрированной серной кислоты. Найдите массу образовавшегося продукта.
9. 39,2 г бутена-2 гидрохлорировали хлороводородом, занимающим при нормальных условиях объем 18 л. Найдите количество вещества полученного продукта.
10. Метилпропен массой 7 г обесцвечивает 500 г бромной воды. Найдите массовую долю брома в бромной воде.
11. Найдите объем водорода, необходимый для гидрирования 50 л смеси пропана и пропена, если объемная доля пропана в ней 20%.
12. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
13. 1,4-дибромбутан  $\rightarrow$  циклобутан  $\rightarrow$  бутан;
14. 1,4-дибромпентан  $\rightarrow$  метилциклобутан  $\rightarrow$  изопентан;
15. метилциклобутан  $\rightarrow$  циклопентан  $\rightarrow$  пентан  $\rightarrow$  этан;
16. 1,2-диметилциклопропан  $\rightarrow$  циклопентан  $\rightarrow$  метан.
17. Относительная плотность паров циклоалкана по азоту равна 5. Выведите молекулярную формулу циклоалкана.
18. Плотность циклоалкана при нормальных условиях равна 2,5 г/л. Выведите молекулярную формулу циклоалкана.
19. Относительная плотность паров углеводорода по азоту равна 3. Массовые доли углерода и водорода в нем равны соответственно 85,71 и 14,29%. Выведите молекулярную формулу углеводорода.
20. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 35. Массовые доли углерода и водорода в нем равны соответственно 85,71 и 14,29%. Выведите молекулярную формулу углеводорода.
21. 1,875 г органического соединения при нормальных условиях занимает объем 1 л. При сжигании 4,2 г этого соединения образуется 13,2 г углекислого газа и 5,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
22. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 28. При сжигании 19,6 г этого соединения образуется 31,36 л углекислого газа (н. у.) и 25,2 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.
23. Найдите массу 1,4-дибромбутана, необходимую для получения 11,2 г циклобутана.
24. Какой объем водорода (н. у.) необходим для гидрирования 25,2 г метилциклопентана?
25. Найдите Объем кислорода, необходимый для сжигания 500 мл циклопропана.
26. Найдите массу циклогексана, полученного при нагревании 14 г цинка с 48,8 г 1,6-дибромгексана.
27. На 350 г метилциклобутана подействовали водородом, занимающим при нормальных условиях объем 120 л. Найдите массу полученного продукта.

28. Найдите массу 6,3% раствора азотной кислоты, необходимую для получения нитроциклогексана из 67,2 г циклогексана.

## **РАЗДЕЛ 7. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Циклопарафины, строение, изомерия, номенклатура, методы получения и химические свойства. Ароматические соединения, бензол и его гомологи, строение, реакции замещения и присоединения, способы получения ароматических углеводородов.

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении кислородсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура кислородсодержащих органических соединений. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Спирты, фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры.

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении азотсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических соединений. Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры. Нитросоединения, амины, имины, амиды. Азотсодержащие ароматические соединения. Аминокислоты.

Галоген и серосодержащие углеводороды, химические свойства, применение.

### **Тема 7.1. Кислородсодержащие органические соединения.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Циклопарафины, строение, изомерия, номенклатура, методы получения и химические свойства. Ароматические соединения, бензол и его гомологи, строение, реакции замещения и присоединения, способы получения ароматических углеводородов.

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении кислородсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура кислородсодержащих органических соединений. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Спирты, фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры.

### **Тема 7.2. Функциональные производные углеводородов.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении азотсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических соединений. Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры. Нитросоединения, амины, имины, амиды. Азотсодержащие ароматические соединения. Аминокислоты.

Галоген и серосодержащие углеводороды, химические свойства, применение.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7**

### **Форма практического задания – коллоквиум в устной форме**

(устный опрос по теме кислородсодержащих органических соединений)

#### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Спирты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
2. Фенолы: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.

3. Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
4. Карбоновые кислоты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
5. Эфиры. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
6. Углеводы. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
7. Теория кислот и оснований органических соединений.
8. Механизмы реакций у тригонального атома углерода, характерные для альдегидов и кетонов.
9. Биологическое значение карбоновых кислот.
10. Жиры как сложные эфиры многоатомных спиртов и высших карбоновых кислот.
11. Биологическое значение углеводов.
12. Классы органических веществ.
13. Нитросоединения. Состав, строение, изомерия, номенклатура.
14. Нитросоединения. Получение и свойства.
15. Амины Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
16. Имины Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
17. Амиды Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
18. Азотсодержащие гетероциклические соединения.
19. Области применения нитросоединений.
20. Органические красители с хромофорными и ауксохромными атомными группами на основе азота.
21. Аминокислоты и их медико-биологическое значение.
22. Взрывчатые вещества.

### Примеры типовых задач:

1. При сгорании 0,72 г органического вещества образуется 0,05 моль углекислого газа и 0,06 моль воды. 0,1 г паров исходного вещества занимает объем 31 мл при нормальных условиях. Найдите молекулярную формулу вещества, перечислите все возможные его изомеры и составьте их графические формулы.

2. Определите строение углеводорода, если известно, что его 8,4 г обесцвечивают бромную воду, присоединяют 3,36 л водорода в присутствии никелевого катализатора, а при окислении водным раствором перманганата калия на холоду образует соединение симметричного строения.

3. Некоторый углеводород "X" при действии избытка бромной воды образует дибромпроизводное, содержащее 60,6% брома по массе, а при кипячении с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты образует только одну одноосновную карбоновую кислоту. Установите молекулярную и структурную формулы углеводорода "X". Напишите уравнения приведенных реакций, а также уравнение реакции гидратации этого углеводорода.

4. При гидролизе сложного эфира этиленгликоля получено 36,6 г ароматической одноосновной кислоты, на нейтрализацию которой пошло 108 мл 10%-ного водного раствора гидроксида натрия (плотность 1,11 г/мл). установите структурную формулу исходного сложного эфира, если известно, что полученный при его гидролизе этиленгликоль может прореагировать с осажденным из 37,5 г медного купороса гидроксидом меди(II). Сколько (и какого) эфира подвергли гидролизу?

5. Укажите класс органических веществ по определению:

Производные углеводородов, молекулы которых содержат несколько гидроксильных групп, связанных с разными атомами углерода:

А. альдегиды

Б. многоатомные спирты

В. углеводы

Г. кетоны

6. Какой из приведённых ниже признаков не является существенным для одноатомных спиртов:

А. наличие атомов углерода в молекуле

Б. наличие одной ОН - группы

В. взаимодействие с раскаленной медной

Г. межмолекулярная дегидратация

проволокой, покрытой  $\text{CuO}$ .

7. К какому классу кислородсодержащих органических веществ относится группа -  $\text{COOH}$

А. одноатомные спирты

Б. многоатомные спирты

В. карбоновые кислоты

Г. альдегиды

8. Выберите в каждом задании одно из четырех слов, которое делает это утверждение истинным:

Глицерин – есть - ?

А. многоатомный спирт

Б. гормон

В. аминокислота

Г. альдегид

Карбонильная группа – является частью - ?

А. электролизера

Б. многоатомных спиртов

В. аминов

Г. альдегидов

Пропановая кислота - ? – бутановая кислота

А. гомологи Б. изомеры

В. полимеры Г. сополимеры

9. Исключите лишнее название из данного перечня:

А. олеиновая кислота,

Б. масляная кислота,

В. линолевая кислота,

Г. линоленовая кислота,

Д. акролеин.

10. Какой из приведённых ниже признаков является существенным признаком альдегидов:

А. взаимодействие с аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$  при нагревании

Б. отрицательно влияют на нервную систему

В. на воздухе сгорают с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$

Г. наличие кислорода в молекуле

11. Название реакции для превращения: уксусная кислота + этанол  $\leftrightarrow$  сложный эфир + вода

А. гидрирование

Б. этерификация

В. полимеризация

Г. пиролиз

12. Какое из предложенных в ответах понятий связано с понятием «альдегиды» функциональным отношением?

- а) серебряное зеркало
- б)  $sp^2$ -гибридизация атома углерода карбонильной группы
- в) катализатор
- г) водородная связь

13. Выберите справедливое утверждение

Бензальдегид: ароматический альдегид = Бензойная кислота: ?

- а) предельная
- б) высшая
- в) многоосновная
- г) арен
- д) одноосновная

Предельные одноатомные спирты:  $C_nH_{2n+2}O$  = Альдегиды : ?

- а)  $C_nH_{2n-6}$
- б)  $C_nH_{2n+1}O$
- в)  $C_nH_{2n}$
- г)  $C_nH_{2n}O$
- д)  $C_nH_{2n-1}O$ .

14. Этиленгликоль: жидкость = ? : газ

- а) формалин
- б) формальдегид
- в) муравьиная кислота
- г) ацетон
- д) нафталин

15. Укажите с помощью каких веществ можно доказать наличие фенола:

- А. бромная вода
- Б. хлор
- В. раствор хлорида железа (III)
- Г. перманганат калия (водн.)
- Д. известковая вода

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7

### Тема лабораторного занятия 7.1: «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

**Занятие: Спирты. Фенолы. Простые эфиры.**

**Цель:** исследовать химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Выбатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Химическое строение и химические свойства спиртов. Отдельные представители.
2. Химическое строение и химические свойства фенолов. Отдельные представители.
3. Химическое строение и химические свойства простых эфиров. Отдельные представители.
4. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## **РАЗДЕЛ 8. ПРИРОДНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ. ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Мономеры, олигомеры, полимеры. Органические и неорганические полимеры. Степень полимеризации. Полимеризация и поликонденсация. Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры. Искусственные полимерные материалы. Структура и состояния полимеров. Полимеры, степень полимеризации, методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация. Олигомеры – исходное сырье для получения синтетических каучуков. Полипептиды.

Загрязнение окружающей среды. Загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. Точечные и диффузные источники загрязнения. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ.

Норма и патология биосистем. Токсикология, биотесты, биотестирование токсичность. Определение ПДК.

Химическое загрязнение гидросферы. Загрязнение с бытовыми сточными водами. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами. Трофический статус водного объекта. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы. Агенты эвтрофирования, стадии эвтрофирования, хозяйственные последствия эвтрофирования, борьба с эвтрофированием.

Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы. Полициклические ароматические соединения: источники бенз(а)пирена, бенз(а)пирен в воде, бенз(а)пирен в донных отложениях, бенз(а)пирен в планктонных организмах, бенз(а)пирен в бентосных организмах. Разложение бенз(а)пирена морскими микроорганизмами.

Загрязнение вод металлами: Мышьяк, Свинец, Ртуть. Болезнь Минамата. Болезнь Итай-итай.

Хлорированные углеводороды: пестициды, ДДТ. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия. Синтетические поверхностно-активные вещества.

### **Тема 8.1. Высокомолекулярные соединения.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Мономеры, олигомеры, полимеры. Органические и неорганические полимеры. Степень полимеризации. Полимеризация и поликонденсация. Классификация полимеров. Природные и синтетические полимеры. Искусственные полимерные материалы. Структура и состояния полимеров. Полимеры, степень полимеризации, методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация. Олигомеры – исходное сырье для получения синтетических каучуков. Полипептиды.

### **Тема 8.2. Химия окружающей среды.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Загрязнение окружающей среды. Загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. Точечные и диффузные источники загрязнения. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ.

Норма и патология биосистем. Токсикология, биотесты, биотестирование токсичность. Определение ПДК.

Химическое загрязнение гидросферы. Загрязнение с бытовыми сточными водами. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами. Трофический статус водного объекта. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы. Агенты эвтрофирования, стадии эвтрофирования, хозяйственные последствия эвтрофирования, борьба с эвтрофированием.

Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы. Полициклические ароматические соединения: источники бенз(а)пирена, бенз(а)пирен в воде, бенз(а)пирен в донных отложениях, бенз(а)пирен в планктонных организмах, бенз(а)пирен в бентосных организмах. Разложение бенз(а)пирена морскими микроорганизмами.

Загрязнение вод металлами: Мышьяк, Свинец, Ртуть. Болезнь Минамата. Болезнь Итай-итай.

Хлорированные углеводороды: пестициды, ДДТ. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия. Синтетические поверхностно-активные вещества.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8**

### **Форма практического задания – коллоквиум в устной форме:**

(устный опрос по теме Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды)

#### **Теоретическая часть. Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Термопластичные и терморезистивные полимеры.
2. Пластмассы и каучуки.
3. Важнейшие синтетические полимеры и их значение в современном мире.
4. Биологические высокомолекулярные соединения.
5. Химическое загрязнение гидросферы. Загрязнение с бытовыми сточными водами. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами.
6. Трофический статус водного объекта. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы.
7. Агенты эвтрофирования, стадии эвтрофирования, хозяйственные последствия эвтрофирования, борьба с эвтрофированием.
8. Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы.
9. Полициклические ароматические соединения: источники бенз(а)пирена, бенз(а)пирен в воде, бенз(а)пирен в донных отложениях, бенз(а)пирен в планктонных организмах, бенз(а)пирен в бентосных организмах. Разложение бенз(а)пирена морскими микроорганизмами.
10. Загрязнение вод металлами: Мышьяк, Свинец, Ртуть. Болезнь Минамата. Болезнь Итай-итай.
11. Хлорированные углеводороды: пестициды, ДДТ. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия.
12. Синтетические поверхностно-активные вещества.
13. Полимеризация и поликонденсация.
14. Классификация полимеров.
15. Природные и синтетические полимеры. Искусственные полимерные материалы.

#### **Аналитическая часть:**

1. Напишите уравнение реакции окисления глюкозы: гидроксидом меди (II);
2. Напишите уравнение реакции окисления глюкозы: аммиачным раствором оксида серебра.
3. Напишите уравнение реакции этерификации глюкозы: с уксусной кислотой;
4. Напишите уравнение реакции этерификации глюкозы: с пропионовой кислотой.
5. Напишите уравнение реакции восстановления глюкозы в шестиатомный спирт (сорбид).

6. Напишите уравнение реакции восстановления фруктозы.
7. Напишите уравнение реакции гидролиза: сахарозы;
8. Напишите уравнение реакции гидролиза: крахмала;
9. Напишите уравнение реакции гидролиза: целлюлозы.
10. Напишите уравнение реакции получения: моноацетилцеллюлозы;
11. Напишите уравнение реакции получения: диацетилцеллюлозы;
12. Напишите уравнение реакции получения: триацетилцеллюлозы.
13. Напишите уравнение реакции получения: моонитроцеллюлозы;
14. Напишите уравнение реакции получения: динитроцеллюлозы;
15. Напишите уравнение реакции получения: тринитроцеллюлозы.

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8

### Тема лабораторного занятия 8.1: «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ».

#### Занятие 1. Сложные эфиры

**Цель:** исследовать химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Химическое строение и классификация сложных эфиров.
2. Химические свойства сложных эфиров. Отдельные представители.
3. Выводы.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

### Тема лабораторного занятия 8.2: «ПРИРОДНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ. ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

#### Занятие 2. Высокомолекулярные соединения

**Цель:** исследовать химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы.

#### Учебные вопросы:

по каждому вопросу произвести поиск литературных данных и представить краткое описание методов получения, основные химические свойства и применение в промышленном производстве следующих веществ:

1. Особенности осуществления реакции полимеризации. Примеры.
2. Особенности осуществления реакции поликонденсации. Примеры.
3. Природные высокомолекулярные соединения. Отдельные представители.
4. Выводы.



Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в рабочей тетради. При оформлении работы использовать (приводить) формулы, реакции, графики, таблицы, рисунки.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8

### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

(тестовые задания по теме Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды)

#### Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ.
2. Норма и патология биосистем. Токсикология, биотесты, биотестирование токсичность. Определение ПДК.
3. Химическое загрязнение гидросферы. Загрязнение с бытовыми сточными водами. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами.
4. Трофический статус водного объекта. Эвтрофирование и сукцессия. Лимитирующие факторы.
5. Агенты эвтрофирования, стадии эвтрофирования, хозяйственные последствия эвтрофирования, борьба с эвтрофированием.
6. Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы.
7. Полициклические ароматические соединения: источники бенз(а)пирена, бенз(а)пирен в воде, бенз(а)пирен в донных отложениях, бенз(а)пирен в планктонных организмах, бенз(а)пирен в бентосных организмах. Разложение бенз(а)пирена морскими микроорганизмами.
8. Загрязнение вод металлами: Мышьяк, Свинец, Ртуть. Болезнь Минамата. Болезнь Итай-итай.
9. Хлорированные углеводороды: пестициды, ДДТ. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия.
10. Синтетические поверхностно-активные вещества.
11. Искусственные полимерные материалы.
12. Структура и состояния полимеров.
13. Полимеры, степень полимеризации, методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация.
14. Олигомеры – исходное сырье для получения синтетических каучуков.

#### Аналитическая часть. Примеры типовых задач:

1. На триолеин массой 22,1 г подействовали водородом, занимающим при нормальных условиях объем 4,85 л. Найдите массу полученного продукта.
2. Найдите массу, глюкозы, полученной при гидролизе 190 г сахарозы, содержащей 10% негидролизующихся примесей.
3. При спиртовом брожении глюкозы массой 20 г выделился углекислый газ, занимающий при нормальных условиях объем 4,48 л. Найдите массовую долю примесей, не подвергающихся брожению, в исходной глюкозе.
4. Для гидролиза 34,4 г сахарозы использовали 10 г воды. Найдите массу полученной фруктозы.
5. При спиртовом брожении глюкозы массой 72 г выделился углекислый газ, занимающий при нормальных условиях объем 13,44 л. Найдите долю выхода продукта реакции.
6. При гидрировании ацетилена объемом 67,2 л (н.у.) получили смесь этана и этилена, которая обесцвечивает раствор брома в тетрахлориде углерода, содержащий 0,01 моль брома. Определите процентное содержание этана и этилена в указанной смеси газов.

7. При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию и состав выделившегося газа.
8. Смесь толуола и *n*-гексана, защищенную от света, обработали бромом при нагревании в присутствии бромида железа(III). При этом образовалось 1,7 г смеси монобромпроизводных. Такое же количество исходной смеси обработали бромом при освещении. При этом получилось 3,3 г смеси других монобромпроизводных. Определите состав исходной смеси углеводородов.
9. Известно, что при межмолекулярной дегидратации спирта  $C_nH_{(2n+1)}OH$  образуется 7,4 г простого эфира  $(C_nH_{2n+1})_2O$ , а при внутримолекулярной дегидратации того же количества спирта получается 4,48 л (при н.у.) этиленового углеводорода. Какова формула исходного спирта, если выход в обеих реакциях количественный (т.е. 100%)?
10. 18,6 г этиленгликоля (HO-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH) нагрели с избытком терефталевой кислоты (HOOC-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COOH). При этом образовалось 5,0625 г воды. Определите степень полимеризации высокомолекулярного продукта реакции, считая, что поликонденсация протекает только линейно и этиленгликоль полностью вступает в реакцию. Назовите получившийся полимер.
11. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений; укажите условия протекания реакций:
12. Бутен-? → бутанол-1 → ?-хлорбутан → бутанол-?
13. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений; укажите условия протекания реакций: Бутановая кислота → ?-хлорбутановая кислота → альфа-аминобутановая кислота → трипептид.
14. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений; укажите условия протекания реакций: Пентаналь → пентановая кислота → хлорангидрид пентановой кислоты → пентановая кислота → →?-бромпентановая кислота.
15. Найдите массу-90%-ного раствора азотной кислоты, необходимой для получения тринитроглицерина из 46 г глицерина.

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	6	Самостоятельное изучение материала по теме: Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева
	5	Самостоятельное изучение материала по теме: Химическая связь и строение молекул. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ
	6	Самостоятельное изучение материала по теме: Свойства металлов и неметаллов и их соединений
	5	Самостоятельное изучение материала по теме: Термодинамика химических процессов

Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций	5	Самостоятельное изучение материала по теме: Кинетика химических процессов. Катализ и каталитические системы
	5	Подготовка к коллоквиуму по теме раздела
Раздел 3. Растворы	4	Самостоятельное изучение материала по теме: Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации
	3	Самостоятельное изучение материала по теме: Дисперсные системы, коллоидные растворы
	3	Самостоятельное изучение материала по теме: Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы и системы
	3	Подготовка к коллоквиуму по теме раздела
Раздел 4. Теоретические основы аналитической химии	6	Самостоятельное изучение материала по теме: Понятие о химическом анализе. Качественный и количественный анализ неорганических ионов
	6	Самостоятельное изучение материала по теме: Физико-химические методы анализа
	6	Подготовка к коллоквиуму по теме раздела
Раздел 5. Теоретические основы прикладной химии	3	Самостоятельное изучение материала по теме: Свойства и применение конструкционных и вяжущих материалов, химических волокон и пластмасс
	3	Самостоятельное изучение материала по теме: Электрохимическая обработка металлов. Химические источники тока
	3	Самостоятельное изучение материала по теме: Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии
Раздел 6. Теоретические представления органической химии. Ациклические (алифатические) соединения	4	Самостоятельное изучение материала по теме: Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений
	4	Самостоятельное изучение материала по теме: Предельные, непредельные и карбоциклические углеводороды
	4	Подготовка к коллоквиуму по теме раздела
Раздел 7. Карбоциклические соединения. Функциональные производные углеводов	4	Самостоятельное изучение материала по теме: Кислородсодержащие органические соединения
	4	Самостоятельное изучение материала по теме: Функциональные производные углеводов
	4	Подготовка к коллоквиуму по теме раздела
Раздел 8. Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды	5	Самостоятельное изучение материала по теме: Высокомолекулярные соединения
	5	Самостоятельное изучение материала по теме: Химия окружающей среды. Подготовка к коллоквиуму по теме раздела

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Социально-экономическое значение химии в научно-техническом прогрессе.

2. Экологические и техногенные проблемы предприятий с химическими технологиями, обеспечение химической безопасности и защиты окружающей среды.
3. Закон постоянства состава вещества.
4. Закон кратных отношений.
5. Закон объемных отношений.
6. Эквивалент. Закон эквивалентов.
7. Квантово-механическая модель атома.
8. Принципы и правила заполнения электронами атомных орбиталей.
9. Правило Гунда. Используя принципы и правила заполнения электронами атомных орбиталей, составить ряд последовательности атомов в виде символьных электронных формул.
10. Причины периодичности свойств s-, p-, d-, f- семейства элементов.
11. Характеристики и свойства элементов в зависимости от положения в периодической системе элементов.
12. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.
13. Ядерные реакции, закон радиоактивного распада.
14. Радиоактивные элементы. Искусственная радиоактивность.
15. Ядерная модель атома Э. Резерфорда.
16. Закон Мозли. Атомные спектры. Квантовая теория света.
17. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору.
18. Стационарные орбиты.
19. Исходные представления квантовой механики.
20. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира.
21. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
22. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, связь с электронным строением атомов.
23. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в периодической системе – таблице Д.И. Менделеева.
24. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.
25. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1**

#### **Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7.

— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514152> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Внутренняя энергия.
2. 1-ый закон термодинамики, энтальпия.
3. Энергетика химических процессов, термохимический закон Гесса.
4. 2-ой закон термодинамики, энтропия. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
5. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.
6. Изобарно-изотермический потенциал.
7. Типы термодинамических систем и процессов.
8. Энергетика химических реакций.
9. Энергетические эффекты химических реакций.
10. Химический потенциал.
11. Стандартные термодинамические величины.
12. Химико-термодинамические расчеты.
13. Энтропия и ее термодинамический смысл.
14. Значение энергии Гиббса в исследовании направленности химических реакций.
15. Энтропия – как функция состояния системы.
16. Скорость химической реакции, и ее зависимость от различных факторов.
17. Закон действия масс для простых и сложных реакций.
18. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнения Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации.
19. Химическое и фазовое равновесие в обратимых гомогенных и гетерогенных реакциях. Смещение равновесия.
20. Химическая кинетика.
21. Понятие о системах, фазах и компонентах.
22. Гомогенные и гетерогенные системы.
23. Скорость химической реакции и методы её регулирования.
24. Константа химического равновесия.
25. Принцип Ле-Шателье.
26. Уравнение Вант-Гоффа.
27. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций.
28. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.
29. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
30. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2**

#### **Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514152> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Вода в природе.
2. Диаграмма состояния воды.
3. Характеристика растворов.
4. Способы выражения концентрации растворов.
5. Закон распределения. Закон Генри.
6. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление.
7. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов.
8. Гидраты, кристаллогидраты, аквакомплексы.
9. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации.
10. Закон разбавления Оствальда.
11. Сильные электролиты, коэффициент активности.
12. Ионное произведение воды, водородный показатель.
13. Произведение растворимости, условия растворения и образования осадка.
14. Процесс растворения солей.
15. Гидраты и кристаллогидраты.
16. Сольватация. Гидратация. Аквакомплексы.
17. Сильные электролиты, коэффициент активности.
18. Ионно-молекулярные уравнения реакций электролитов в растворах.
19. Гидролиз солей.
20. Константы гидролиза и реакции среды в случаях различных типов солей.
21. Коллоиды и коллоидные растворы. Свойства коллоидных растворов.
22. Молекулярная адсорбция. Ионообменная адсорбция.
23. Хроматография.
24. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем.
25. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур.
26. Твердые растворы.
27. Коагуляционные и конденсационные структуры.
28. Структурообразование в дисперсных системах.
29. Дисперсные системы. Коллоидные системы.
30. Твердые растворы. Сплавы.
31. Закономерности электрокинетических процессов.
32. Электрофорез, электродиализ.

33. Сорбция и сорбционные процессы.
34. Хроматография.
35. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3**

#### **Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514152> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Взаимосвязь аналитической химии с другими естественными науками.
2. Методы анализа, "мокрый" и "сухой" способы выполнения аналитических реакций.
3. Равновесие в гомогенной системе. Степень диссоциации (ионизации). Сила электролитов.
4. Растворы сильных электролитов. Активность ионов. Коэффициент активности.
5. Ионизация воды. Водородный и гидроксидный показатели. Ионное произведение воды.
6. Расчет pH растворов сильных кислот и оснований.
7. Расчет pH растворов слабых кислот и оснований.
8. Буферные растворы. Буферная емкость. Расчет pH кислых и основных буферных смесей.
9. Равновесия в растворах солей. Типы гидролизующихся солей.
10. Механизм гидролитического расщепления.
11. Условия образования и растворения осадков.
12. Комплексные соединения в аналитической химии, их классификация и особенности строения.
13. Методы качественного химического анализа. Особенности полумикроанализа.
14. Методы количественного анализа.
15. Дробный и систематический анализ.
16. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы

определяемых концентраций.

17. Качественный анализ неорганических ионов.
18. Химические методы анализа.
19. Понятие о групповых и специфических реактивах и реакциях.
20. Анализ катионов.
21. Классификации катионов: сульфидная.
22. Классификации катионов: кислотнo-основная.
23. Классификации катионов: аммиачно-фосфатная.
24. Классификация анионов.
25. Анализ сухого вещества.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4**

##### **Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

##### **Дополнительная литература**

1. Аналитическая химия: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07837-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514150> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 5**

1. Конструкционные материалы.
2. Классификация конструкционных материалов.
3. Металлические материалы. Неметаллические материалы.
4. Строение и свойства металлов и сплавов.
5. Обработка металлов и сплавов.
6. Механические свойства материалов.
7. Неметаллические конструкционные материалы и их обработка.
8. Факторы, влияющие на свойства металлов и сплавов.
9. Выбор марки материала в процессе проектирования изделий.
10. Физические свойства металлов и сплавов.
11. Химические свойства металлов и сплавов.
12. Совершенствование конструкционных материалов.
13. Влияние дефектов строения на прочностные характеристики металлов.
14. Общие сведения о строении вещества.
15. Твердые электроизоляционные материалы.
16. Кристаллические решетки, образуемые металлами.
17. Жидкие, газообразные и твердеющие электроизоляционные материалы.



18. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы.
19. Магнитные материалы.
20. Совершенствование электротехнических материалов.
21. Кристаллическое строение сплавов.
22. Классификация композиционных материалов.
23. Технологические процессы получения композиционных материалов.
24. Дисперсно-упрочненные КМ. Волокнистые КМ.
25. Технологические свойства материала заготовок. Эксплуатационные свойства, их показатели.
26. Методы защиты от коррозии неэлектрохимические (легирование металлов, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, рациональное конструирование изделий).
27. Методы защиты от коррозии электрохимические (метод проектов, катодная защита, анодная защита).
28. Ржавление железа на воздухе.
29. Образование окалина при высокой температуре.
30. Растворение металлов в кислотах.
31. Химическая коррозия и ее суть.
32. Скорость коррозии.
33. Изменение коррозионной среды.
34. Легирование металлов. Неметаллические покрытия.
35. Металлические покрытия. Электрохимическая защита.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5**

#### **Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514152> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 6**

1. Гибридные состояния атома углерода.
2. Характеристики атомов элементов.
3. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа.
4. Классификация органических соединений.
5. Номенклатура органических соединений.
6. Типы органических реакций.
7. Изомерия органических соединений. Виды изомерии.
8. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
9. Основные законы органической химии.
10. Гомологические ряды.
11. Электроотрицательность в органической химии.
12. Типы химических связей.
13. Механизмы возникновения ковалентной связи.
14. Свободные радикалы.
15. Основные источники получения органических соединений.
16. Гомологи.
17. Гомологический ряд.
18. Гомологическая разность.
19. Классификация органических соединений.
20. Ациклические (нециклические, цепные) соединения.
21. Карбоциклические соединения.
22. Углеводородные радикалы.
23. Функциональные группы.
24. Виды изомерии.
25. Какой вид изомерии не может быть у циклопарафинов?

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 6**

#### **Основная литература**

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437748> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492250> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 7**

1. Особенности строения молекул циклопарафинов.
2. Химические свойства циклоалканов.
3. Алициклические соединения с несколькими циклами.
4. Способы получения циклоалканов.

5. Формула Кекуле.
6. Электронное строение бензола.
7. Бензол и его гомологи. Стирол.
8. Химические свойства бензола. Реакции замещения в ароматическом ядре.
9. Изомерия и номенклатура аренов.
10. Источники ароматических соединений.
11. Спирты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
12. Фенолы: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
13. Простые эфиры. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
14. Классификация и номенклатура спиртов, фенолов и простых эфиров.
15. Токсические свойства спиртов, фенолов и простых эфиров в условиях производства.
16. Альдегиды и кетоны: Строение, изомерия.
17. Альдегиды и кетоны: номенклатура, получение и свойства.
18. Классификация и номенклатура Альдегиды и кетоны.
19. Токсические свойства Альдегидов и кетонов в условиях производства.
20. Применение Альдегидов и кетонов в производстве и быту.
21. Карбоновые кислоты: Строение, изомерия, номенклатура.
22. Карбоновые кислоты: получение и свойства.
23. Производные карбоновых кислот. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
24. Классификация и номенклатура Карбоновых кислот.
25. Биологическое значение карбоновых кислот.
26. Круговорот азота в природе.
27. Нитросоединения. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
28. Амины. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
29. Имины. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
30. Амиды. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
31. Азотсодержащие гетероциклические соединения.
32. Области применения нитросоединений.
33. Органические красители с хромофорными и ауксохромными атомными группами на основе азота.
34. Аминокислоты и их медико-биологическое значение.
35. Химические свойства ароматических нитросоединений.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 7**

#### **Основная литература**

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437748> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва:

Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492250> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 8**

1. Мономеры, олигомеры, полимеры.
2. Степень полимеризации.
3. Методы получения высокомолекулярных соединений.
4. Основные виды высокомолекулярных соединений.
5. Полимеризация и поликонденсация.
6. Органические и неорганические полимеры.
7. Степень полимеризации.
8. Полимеризация и поликонденсация.
9. Классификация полимеров.
10. Природные и синтетические полимеры.
11. Искусственные полимерные материалы.
12. Структура и состояния полимеров.
13. Полимеры, степень полимеризации, методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация.
14. Олигомеры – исходное сырье для получения синтетических каучуков.
15. Полипептиды.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 8**

#### **Основная литература**

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437748> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Дополнительная литература**

1. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492250> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

### ***Написание реферата (доклада)***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный – полуторный. Цвет шрифта – черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

### ***Выполнение тестовых заданий***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

### ***Написание эссе***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель

эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисовочными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является экзамен, зачет, который проводится в устной или письменной форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося – 80 рейтинговых баллов;

- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося – 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения дисциплины (модуля):

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания дисциплины (модуля) в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, кейс-задания, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, деловые игры и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20-балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал,
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания



0 рейтинговых баллов	не аттестован
----------------------	---------------

### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

#### **Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева**

**Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме**

##### **Вопросы рубежного контроля**

1. Основные понятия и законы химии.
2. Атомно-молекулярное учение. Относительная атомная масса, эквивалент, моль, молярная масса. Законы сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, закон эквивалентов, газовые законы.
3. Строение атома. Ядерная модель атома Э. Резерфорда.
4. Закон Мозли. Атомные спектры.
5. Квантовая теория света. А. Эйнштейн.
6. Строение электронной оболочки атома по Н. Бору.
7. Стационарные орбиты. А. Зоммерфельд. Исходные представления квантовой механики.
8. Двойственная природа электронов. Уравнение Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм микромира.
9. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Энергетическое состояние электрона в атоме.
11. Квантовые числа. Принцип Паули.
12. Правило Гунда. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Клечковского.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, связь с электронным строением атомов. Закономерности изменения свойств элементов в зависимости от их положения в периодической системе.
14. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, степень окисления.
15. Строение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.
16. Теория химического строения. Виды химической связи, механизмы образования ковалентной химической связи, гибридизация атомных орбиталей, пространственное строение молекул, многоцентровые связи.
17. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь, металлическая связь. Водородная связь.
18. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.
19. Агрегатные состояния веществ. Кристаллическое, аморфное, жидкое и газообразное состояния веществ.
20. Реальные кристаллы. Аллотропия. Фазовые переходы.

21. Металлы. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам.
22. Неметаллы. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам.
23. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания), соли.
24. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
25. Номенклатура неорганических соединений. Комплексные соединения.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

## **Раздел -2 «Закономерности протекания химических реакций»**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме**

### **Вопросы рубежного контроля**

1. Сущность термодинамического метода в исследовании процессов взаимопревращения различных видов энергии.
2. Термохимия как приложение классической термодинамики к химическим и физико-химическим процессам.
3. Химический потенциал, как критериальная термохимическая характеристика реальных химических процессов.
4. Гомогенные и гетерогенные химические реакции.
5. Скорость химической реакции.
6. Энергия активации.
7. Направление протекания химических реакций.
8. Механизмы каталитического действия в технологических химических процессах.
9. Особенности каталитических процессов в биологических системах.
10. Каталитические процессы в природных системах.
11. Цепные ядерные реакции.
12. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
13. Закон действия масс.
14. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ.
15. Принцип Ле-Шателье.
16. Внутренняя энергия.
17. 1-ый закон термодинамики, энтальпия.
18. Энергетика химических процессов, термохимический закон Гесса.
19. 2-ой закон термодинамики, энтропия. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
20. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.
21. Изобарно-изотермический потенциал.
22. Типы термодинамических систем и процессов.
23. Энергетика химических реакций.
24. Энергетические эффекты химических реакций.
25. Химический потенциал.
26. Стандартные термодинамические величины.
27. Химико-термодинамические расчеты.
28. Энтропия и ее термодинамический смысл.
29. Значение энергии Гиббса в исследовании направленности химических реакций.
30. Энтропия – как функция состояния системы.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

## **Раздел -3 «Растворы»**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме**

### **Вопросы рубежного контроля**

1. Вода в природе.
2. Диаграмма состояния воды.
3. Характеристика растворов.
4. Способы выражения концентрации растворов.
5. Закон распределения. Закон Генри.
6. Пересыщенные растворы. Осмос. Осмотическое давление.
7. Законы Рауля; давление пара растворов; замерзание и кипение растворов.
8. Гидраты, кристаллогидраты, аквакомплексы.
9. Слабые электролиты, степень и константа диссоциации.
10. Закон разбавления Оствальда.
11. Сильные электролиты, коэффициент активности.
12. Ионное произведение воды, водородный показатель.
13. Произведение растворимости, условия растворения и образования осадка.
14. Процесс растворения солей.
15. Гидраты и кристаллогидраты.
16. Сольватация. Гидратация. Аквакомплексы.
17. Сильные электролиты, коэффициент активности.
18. Ионно-молекулярные уравнения реакций электролитов в растворах.
19. Гидролиз солей.
20. Константы гидролиза и реакции среды в случаях различных типов солей.
21. Коллоиды и коллоидные растворы. Свойства коллоидных растворов.
22. Молекулярная адсорбция. Ионообменная адсорбция.
23. Хроматография.
24. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем.
25. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур.
26. Твердые растворы.
27. Коагуляционные и конденсационные структуры.
28. Структурообразование в дисперсных системах.
29. Дисперсные системы. Коллоидные системы.
30. Твердые растворы. Сплавы.
31. Закономерности электрокинетических процессов.
32. Электрофорез, электродиализ.
33. Сорбция и сорбционные процессы.
34. Хроматография.
35. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**Раздел -4 «Теоретические основы аналитической химии»**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме.**

### **Вопросы рубежного контроля**

1. Каким требованиям должны удовлетворять осадки в весовом анализе?
2. Перечислите условия осаждения кристаллических и аморфных веществ. Что такое форма осаждения и весовая форма?
3. Чем руководствуются при выборе фильтра?
4. Чем руководствуются при выборе промывной жидкости для промывания аморфных и кристаллических осадков?

5. Чем вызывается прохождение осадка через фильтр при длительном промывании водой? Как это предотвратить?
6. Что такое коллоидная частица? Изобразите схематически коллоидные частицы: а) сульфид мышьяка(III); б) гидроксид железа(III); в) кремниевая кислота; г) иодид серебра.
7. Что такое гравиметрический фактор?
8. Титриметрический анализ.
9. Основные законы, лежащие в основе титриметрического анализа.
10. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.
11. Классификация методов титриметрического анализа.
12. Концентрации, применяемые в объёмном анализе.
13. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.
14. Протолитические равновесия в воде.
15. Константы кислотности, основности и их показатели.
16. Буферные растворы, их назначение в химическом анализе.
17. Типы буферных систем.
18. Буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов.
19. Взаимосвязь между концентрацией, степенью и константой гидролиза.
20. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу.
21. Влияние температуры на процессы гидролиза.
22. Использование гидролиза в качественном анализе.
23. Понятие о количественном анализе. Цель и задачи количественного анализа.
24. Классификация методов количественного анализа.
25. Статистическая обработка результатов количественных определений. Теория ошибок. Понятие о значащих цифрах.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**Раздел -5 «Теоретические основы прикладной химии».**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме.**

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Конструкционные материалы.
2. Классификация конструкционных материалов.
3. Металлические материалы. Неметаллические материалы.
4. Строение и свойства металлов и сплавов.
5. Обработка металлов и сплавов.
6. Механические свойства материалов.
7. Неметаллические конструкционные материалы и их обработка.
8. Факторы, влияющие на свойства металлов и сплавов.
9. Выбор марки материала в процессе проектирования изделий.
10. Физические свойства металлов и сплавов.
11. Химические свойства металлов и сплавов.
12. Совершенствование конструкционных материалов.
13. Влияние дефектов строения на прочностные характеристики металлов.
14. Общие сведения о строении вещества.
15. Твердые электроизоляционные материалы.
16. Кристаллические решетки, образуемые металлами.
17. Жидкие, газообразные и твердеющие электроизоляционные материалы.

18. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы.
19. Магнитные материалы.
20. Совершенствование электротехнических материалов.
21. Кристаллическое строение сплавов.
22. Классификация композиционных материалов.
23. Технологические процессы получения композиционных материалов.
24. Дисперсно-упрочненные КМ. Волокнистые КМ.
25. Технологические свойства материала заготовок. Эксплуатационные свойства, их показатели.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**Раздел -6 «Теоретические представления органической химии. Ациклические (алифатические) соединения».**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме.**

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Гибридные состояния атома углерода.
2. Характеристики атомов элементов.
3. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа.
4. Классификация органических соединений.
5. Номенклатура органических соединений.
6. Типы органических реакций.
7. Изомерия органических соединений. Виды изомерии.
8. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
9. Основные законы органической химии.
10. Гомологические ряды.
11. Электроотрицательность в органической химии.
12. Типы химических связей.
13. Механизмы возникновения ковалентной связи.
14. Свободные радикалы.
15. Основные источники получения органических соединений.
16. Гомологи.
17. Гомологический ряд.
18. Гомологическая разность.
19. Классификация органических соединений.
20. Ациклические (нециклические, цепные) соединения.
21. Карбоциклические соединения.
22. Углеродные радикалы.
23. Функциональные группы.
24. Виды изомерии.
25. Какой вид изомерии не может быть у циклопарафинов?

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**Раздел -7 «Карбоциклические соединения. Функциональные производные углеводов».**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме.**

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Особенности строения молекул предельных углеводородов.
2. Сырьевые источники парафинов.
3. Гомологический ряд алканов.
4. Химические свойства алканов.
5. Реакции замещения атомов водорода.
6. Особенности строения молекул циклопарафинов.
7. Химические свойства циклоалканов.
8. Формула Кекуле.
9. Электронное строение бензола.
10. Бензол и его гомологи. Стирол.
11. Алкены(олефины, непредельные, этиленовые углеводороды).
12. Особенность структуры углеродного скелета алкенов - наличие двойной ( $\sigma$  и  $\pi$ ) связи.
13. Химические свойства алкенов.
14. Реакции электрофильного присоединения, окисления и полимеризации с разрывом  $\pi$ -связи.
15. Алкины (ацетиленовые углеводороды)  $C_nH_{2n-2}$
16. Реакции гидрирования, присоединение галогеноводородных кислот согласно правилу Марковникова,
17. Реакции бромирования, гидратации (реакция Кучерова), окисления, полимеризации.
18. Химические свойства алкинов.
19. Особенность структуры углеродного скелета алкинов.
20. Химические свойства алкинов.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**Раздел -8 «Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды».**

**Форма рубежного контроля - коллоквиум в устной форме.**

**Вопросы рубежного контроля:**

1. Мономеры, олигомеры, полимеры.
2. Степень полимеризации.
3. Методы получения высокомолекулярных соединений.
4. Основные виды высокомолекулярных соединений.
5. Полимеризация и поликонденсация.
6. Загрязнение окружающей среды.
7. Загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ.
8. Точечные и диффузные источники загрязнения.
9. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ.
10. Норма и патология биосистем. Токсикология, биотесты, биотестирование токсичность. Определение ПДК.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1.**

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенции	Вопросы /задания
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Социально-экономические аспекты химии. Обеспечение химической безопасности</li> <li>2. Основные положения и законы химии</li> <li>3. Основные классы неорганических соединений</li> <li>4. Атомно-молекулярное учение. Строение атома</li> <li>5. Квантово-механическая модель атома</li> <li>6. Квантовые числа, их численные значения и буквенные обозначения</li> <li>7. Принципы распределения электронов по орбиталям: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского</li> <li>8. Периодическая система элементов в свете современных представлений о строении атома</li> <li>9. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества, энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность</li> <li>10. Химическая связь и реакционная способность вещества. Ковалентная неполярная и полярная связь. Ионная связь</li> <li>11. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования валентной связи</li> <li>12. Металлическая связь</li> <li>13. Водородная связь. Комплементарность</li> <li>14. Агрегатные состояния вещества</li> <li>15. Кристаллохимия, кристаллическое состояние вещества</li> <li>16. Основы химической термодинамики</li> <li>17. Типы термодинамических систем, эндо- и экзотермические реакции, химическое и фазовое равновесие</li> <li>18. Энергетика химических процессов: тепловой эффект реакции, внутренняя энергия</li> <li>19. Первый закон термодинамики. Закон Гесса, следствие из закона Гесса</li> <li>20. Направление химических реакций. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса, уравнение Гиббса</li> <li>21. Основные задачи химической кинетики</li> <li>22. Скорость химической реакции. Закон действующих масс</li> <li>23. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции</li> <li>24. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции</li> <li>25. Влияние давления на скорость химической реакции</li> <li>26. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа</li> </ol>

27. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса
28. Методы регулирования химической реакции
29. Химическое и фазовое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье
30. Гомогенный катализ, механизм действия гомогенных катализаторов. Катализаторы и каталитические системы
31. Гетерогенный катализ, механизм действия катализаторов, активность и селективность гетерогенных катализаторов
32. Растворы, основные понятия, классификация
33. Способы выражения концентрации растворов
34. Растворимость. Влияние различных факторов на растворимость
35. Закон Генри. Физическая теория растворов
36. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации
37. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда
38. Сильные электролиты, активность ионов, коэффициент активности ионов.
39. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения рН
40. Обменные реакции в растворах электролитов
41. Гидролиз солей
42. Производство растворимости, условия растворения и образования осадка
43. Дисперсные системы, типы дисперсных систем, степень дисперсности
44. Коллоидные растворы. Методы и условия получения коллоидных растворов
45. Окислительно-восстановительные реакции
46. Окислители и восстановители
47. Электрохимические системы процессы и системы
48. Гальванический элемент. Электродвижущая сила элемента. Уравнение Нернста
49. 20 г кристаллогидрата хлорида бария  $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  растворено в 180 г воды. Какова процентная концентрация раствора  $\text{BaCl}_2$ ?
50. Сколько миллилитров азотной кислоты ( $\rho = 1,31 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для приготовления 5 л 0,3 н. раствора?
51. Как изменится степень ионизации 6 М раствора гидроксида аммония при разбавлении водой в 10 раз?
52. Вычислить ионную силу раствора, содержащего 0,04 моль/л нитрата калия и 0,006 моль/л нитрата стронция.
53. Чему равен рН смеси, если к 2 л воды прибавлено 17 г муравьиной кислоты и 1,7 г формиата калия?
54. 150 мл 20%-го раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,1 \text{ г/мл}$ ) разбавили до 900 мл. Определить молярную концентрацию полученного раствора.
55. Константа равновесия реакции  $\text{CuI} + \text{I}^- \leftrightarrow \text{CuI}_2^-$  равна  $8 \cdot 10^{-4}$ . Рассчитайте концентрацию ионов  $\text{CuI}_2^-$  в насыщенном растворе  $\text{CuI}$  в присутствии 0,01 моль/л  $\text{KI}$ .
56. Вычислить активность ионов  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cl}^-$  в 0,01 М растворе хлорида железа (III)
57. Вычислить  $K_{\text{ион}}$  муравьиной кислоты, концентрацию ионов водорода, если  $\alpha$  кислоты в 0,2 М растворе равна 3,2%.
58. Определить рН буферного раствора, полученного растворением 0,1 моль  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и 0,05 моль  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ .



59. Сколько г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  надо взять, чтобы приготовить 1 л 0,02 н. раствора в пересчете на безводную соль?
60. В реакции  $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  концентрация метилового спирта равна 2 моль/л, серной кислоты – 1 моль/л. После установления равновесия концентрация диметилсульфата составила 30% от исходной концентрации метанола. Определить КР.
61. Вычислить активность ионов в растворе, содержащем 0,01 моль/л хлорида натрия и 0,02 моль/л хлорида цинка.
62. Вычислить рН и рОН 0,001 М раствора уксусной кислоты.
63. Вычислить концентрацию ионов  $[\text{H}^+]$  и рН раствора, полученного сливанием 25 мл 0,03 М раствора фтороводородной кислоты и 40 мл 0,2 М раствора фторида калия.
64. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.
65. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы.
66. Изомерия органических молекул. Виды изомерии: структурная и пространственная.
67. Номенклатура органических соединений.
68. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, ионная, водородная. Ковалентная связь; механизм ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Характеристики и свойства ковалентной связи.
69. Гибридизация орбиталей атома углерода. Типы гибридизации. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Строение двойных ( $\text{C}=\text{C}$ ) и тройных ( $\text{C}\equiv\text{C}$ ) связей, их основные свойства (длина, энергия).
70. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект.
71. Сопряжение ( $\text{p}, \pi$ - и  $\pi, \pi$ -сопряжения). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью, их энергия.
72. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
73. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.
74. Алканы. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические свойства алканов и электронное строение на примере метана.
75. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения; механизм реакции на примере галогенирования метана. Окисление алканов. Применение предельных углеводородов.
76. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства алкенов и электронное строение на примере этилена.
77. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения: присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова. Восстановление и окисление алкенов. Применение.
78. Диены и их типы. Номенклатура. Сопряженные диены; электронное строение на примере бутадиена-1,3. Химические свойства диенов. Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Применение диенов.
79. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере ацетилена.

	<p>80. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Гидратация алкинов (реакция Кучерова). Реакции замещения. Димеризация и циклотримеризация ацетилена. Окисление. СН-кислотные свойства ацетилена, образование ацетиленидов. Применение алкинов.</p> <p>81. Арены. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере бензола.</p> <p>82. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения; механизм, <math>\pi</math>-, <math>\sigma</math>- комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление электрофильного замещения. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора, окисление. Реакции боковых цепей в алкилбензолах – радикальное замещение (галогенирование), окисление. Применение аренов.</p> <p>83. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства.</p>
--	---

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 18.03.2023).

3. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02906-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437748> (дата обращения: 18.03.2023).

4. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 314 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02911-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437949> (дата обращения: 18.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514152> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 18.03.2023).

3. Аналитическая химия: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07837-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514150> (дата обращения: 18.03.2023).

4. Вшивков, А. А. Органическая химия. Задачи и упражнения: учебное пособие для вузов / А. А. Вшивков, А. В. Пестов; под научной редакцией В. Я. Сосновских. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01618-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492250> (дата обращения: 18.03.2023).

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### **5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и занятий семинарского типа (практических занятий).

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой предыдущей лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа заключается в следующем.

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности во время проведения практического занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для

самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов практического занятия проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. UserGate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

		более 34 млн научных публикаций и патентов	
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран, имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**По теме «Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Закономерности протекания химических реакций»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Растворы»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Теоретические основы аналитической химии»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Теоретические основы прикладной химии»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Теоретические представления органической химии. Ациклические (алифатические) соединения»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Карбоциклические соединения. Функциональные производные углеводов»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**По теме «Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды»** проводятся лабораторные занятия в **компьютерном классе** с применением программ электронного обучения, виртуальных аналогов лабораторных работ, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			—.—.—
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « _____ » _____ 20 _____ года	—.—.—

3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____-____-____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____-____-____





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной деятельности  
А.Н. Островский  
25 апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**БИОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**  
*«05.03.06 Экология и природопользование»*

**Направленность (профиль)**  
*«Социальная экология»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**  
**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	5
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	6
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>78</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	78
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	79
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	111
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>112</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	112
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	113
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	113
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	113
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	114
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	116
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	116
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	141
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>148</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	148
5.1.1. Основная литература.....	148
5.1.2. Дополнительная литература.....	148
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	148
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	149
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля).....	150
5.4.1. Средства информационных технологий .....	150
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	150
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	151
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	151
5.6. Образовательные технологии .....	151
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>153</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование (бакалавриат)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биология» разработана рабочей группой в составе: Гапоненко А.В., канд. пед. наук доцент, Реуцкой В.В., канд. биол. наук доцент.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности  
(наименование факультета)

Протокол № 11 от «25» апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд. пед. наук доцент



(подпись)

А.В. Гапоненко

Рабочая программа практики рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей.

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



(подпись)

И.В. Яковлева

Общероссийская общественная организация «Всероссийское общество охраны природы»

Исполнительный директор



А.В. Шаповалов

Рабочая программа практики рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



(подпись)

А.Н. Гречнева

Доктор биол. наук, профессор, профессор факультета экологии и техносферной безопасности



(подпись)

В.М. Зубкова

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Биология» заключается в получении обучающимися систематизированных знаний о сущности жизни; происхождении и эволюции прокариотических и эукариотических организмов; уровнях организации живых систем; об основах цитологии и гистологии; строении и функционировании живых организмов, гомеостазе, генетике, селекции и патологии организмов, видовом разнообразии и разнообразии живых систем для освоения биологических основ экологии и природопользовании с целью последующего применения в профессиональной сфере.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Ознакомление многообразием биологических наук, их целями и задачами, методами биологии.
2. Освоение студентами базовых понятий общей биологии: формирование представлений о происхождении и этапах развития жизни на Земле, эволюции органического мира, механизмах и закономерностях эволюции; о химической организации, строении, обмене веществ и преобразовании энергии в клетке, её жизненном цикле; о размножении и индивидуальном развитии организмов в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования;
3. Ознакомление с основами наследственности и изменчивость, генетики и селекции, факторами, влияющими на изменение организмов; приобретение знаний о современных динамических процессах в природе;
4. Формирование представлений о строении, особенностях жизнедеятельности и многообразии видов всех царств живой природы, их количественном учёте, взаимодействии живых организмов;
5. Развитие умений идентификации и описания биологического разнообразия с использованием современных информационных технологий; его оценки современными методами количественной обработки информации;
6. Формирование экологического мировоззрения на основе понимания биологии живых организмов.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата* соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о	ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.	Знать: основы биологии; физические и химические законы и процессы, происходящие в живых организмах в объёме, необходимом для

	<p>Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>		<p>освоения экологии организмов с целью решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.</p> <p>Уметь: применять базовые знания по биологии, физические и химические законы и процессы, происходящие в живых организмах в объёме, необходимом для освоения экологии организмов, с целью решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.</p> <p>Владеть навыками применения базовых знаний биологии, физических и химических законов и процессов, происходящих в живых организмах в объёме, необходимом для освоения экологии организмов, с целью решения профессиональных задач в области экологии и природопользования.</p>
--	---	--	---

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>164</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>74</b>	
Лекционные занятия	58	16	10	32	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	58	22	16	20	

<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия	46	16	10	20	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа	2			2	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>88</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
Форма промежуточной аттестации		Зачёт с оценк ой	Зачёт	Экза мен	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации / Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>Модуль 1 (Семестр 1)</b>										
<b>Раздел 1 Биология как наука. Биохимия клетки</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>2</b>		
Тема 1.1 Биология как наука. Методы биологических исследований. Уровни организации и основные свойства живого.	3	1	2			2				
Тема 1.2 Элементарный состав	5	1	4	2		2				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки			
живого. Неорганические вещества клетки										
Тема 1.3 Органические вещества клетки. Репликация ДНК. Биосинтез белка.	7	1	6	2		2		2		
<b>Раздел 2 Клеточное и тканевое строение живых организмов</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>8</b>		
Тема 2.1 Клеточная теория. Строение клеток прокариот	9	1	8	2		4		2		
Тема 2.2 Строение клеток эукариот: растений, животных, грибов	7	1	6	2		2		2		
Тема 2.3 Тканевое строение растений и животных	9	1	8	2		2		4		
<b>Раздел 3 Метаболизм клетки. Размножение и индивидуальное развитие живых организмов.</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>6</b>		<b>8</b>		<b>6</b>		
Тема 3.1 Транспорт веществ в клетку. Энергетический обмен: гликолиз, кислородное расщепление.	7	1	6	2		2		2		
Тема 3.2 Фотосинтез Хемосинтез	7	1	6	2		2		2		
Тема 3.3 Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз. Размножение и индивидуальное	9	1	8	2		4		2		

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки			
развитие организмов.										
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>Зачёт с оценкой</b>									
<b>Объем часов по модулю</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>54</b>	<b>16</b>		<b>22</b>		<b>16</b>		
<b>Модуль 2 (Семестр 2)</b>										
<b>Раздел 4 Наследственность и изменчивость</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>10</b>		<b>8</b>		
Тема 4.1 Основы генетики	13	3	10	2		6		2		
Тема 4.2 Изменчивость организмов	13	3	10	2		2		6		
Тема 4.3 Основы селекции	7	3	4	2		2				
<b>Раздел 5 Возникновение и развитие жизни на Земле. Основы эволюционного учения.</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>2</b>		
Тема 5.1 Происхождение и разнообразие жизни на Земле.	13	9	4	2		2				
Тема 5.2 Основы эволюционного учения	17	9	8	2		4		2		
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки				
Форма промежуточной аттестации (указать)	Зачёт										
Объем часов по модулю	72	27	36	10		16		10			
<b>Модуль 3 (Семестр 3)</b>											
<b>Раздел 6 Основы систематики. Царства вирусов, архей, дробянок, простейших.</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>4</b>			
Тема 6.1 Основы систематики. Методы идентификации и учёта живых организмов.	6	4	2	2							
Тема 6.2 Доклеточные формы жизни: вирусы	5	3	2	2							
Тема 6.3 Царства архей и дробянок	7	3	4	2		2					
Тема 6.4 Царство простейших	12	4	8	2		2		4			
<b>Раздел 7 Царство растений</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>8</b>		<b>6</b>		<b>8</b>			
Тема 7.1 Низшие растения	8	4	6	2		2		2			
Тема 7.2 Высшие споровые растения	12	4	6	2		2		2			
Тема 7.3 Высшие семенные растения	14	4	10	4		2		4			
<b>Раздел 8 Царство грибов</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>4</b>			
Тема 8.1 Классификация грибов. Псевдогрибы. Полугрибы.	8	6	2	2							

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки			
Простейшие										
Тема 8.2 Настоящие грибы	12	6	6	2		2		2		
Тема 8.3 Лишайники	10	6	4	2				2		
<b>Раздел 9 Царство животных</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>10</b>		<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
Тема 9.1 Многообразие животных, не имеющие хорды	11	3	8	2		2		4		
Тема 9.2 Хордовые животные	9	3	6	4		2				
Тема 9.3 Человек как биологический вид. Происхождение и эволюционное развитие человека. Анатомия и физиология человека.	12	2	10	4		4			2	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>18</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>Экзамен</b>									
<i>Объем часов по модулю</i>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>74</b>	<b>32</b>		<b>20</b>		<b>20</b>	<b>2</b>	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>288</b>	<b>88</b>	<b>164</b>	<b>58</b>		<b>58</b>		<b>46</b>	<b>2</b>	

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. БИОХИМИЯ КЛЕТКИ

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Биология как наука, разнообразие биологических наук. Методы биологических исследований, роль биологических исследований в экологии и природопользовании. Элементарный состав живого вещества, органические и неорганические соединения клетки, их образование в клетке: репликация ДНК, биосинтез белка.

**Тема 1.1. Биология как наука. Методы биологических исследований. Уровни организации и основные свойства живого.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Биология как наука, разнообразие биологических наук. Методы биологических исследований, роль биологических исследований в экологии и природопользовании.

**Тема 1.2. Элементарный состав живого. Неорганические вещества клетки**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Элементарный состав живого вещества, неорганические соединения клетки, их поступление в клетку, значение.

**Тема 1.3. Органические вещества клетки. Репликация ДНК. Биосинтез белка**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Органические соединения клетки, их значение, образование в клетке: репликация ДНК, биосинтез белка.

**ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема практического занятия 1: Методы биологических исследований.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Предмет биологии.
2. Цели и задачи биологии
3. Взаимосвязь биологии с другими естественными и социальными науками.
4. Живые системы. Понятие живых систем
5. Признаки живых систем
6. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органнй и др.
7. Методы биологических исследований.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Методы световой микроскопии.
2. Методы электронной микроскопии.
3. Цито- или гистохимия, метод замораживания – скальвания, цитофотометрия, автордиография - методы биологии.
4. Рентгеноструктурный анализ, морфометрия, микроургия - методы биологии.
5. Метод культивирования клеток и тканей.
6. Слияние (гибридизация) клеток. Метод трансплантации тканей и органов.
7. Центрифугирование (Фракционирование клеточного содержимого).

**Тема практического занятия 2: Элементарный состав живого. Неорганические вещества клетки.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Химический состав живых систем
2. Вода и её функции в клетке
3. Соли, их форма и функции в живом организме.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Роль калия и натрия в функционировании организмов.
2. Роль кальция и фосфора в функционировании организмов.
3. Роль кислорода в функционировании организмов.
4. Роль углерода в функционировании организмов.
5. Роль водорода в функционировании организмов.
6. Роль серы в функционировании организмов.
7. Роль азота в функционировании организмов.

**Тема практического занятия 3: Органические вещества клетки. Редупликация ДНК. Биосинтез белка.**

**Форма практического задания:** решение расчётных задач и выполнение практических заданий.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Органические вещества, входящие в состав клеток.
2. Углеводы, их классификация, химический состав, выполняемые функции.
3. Липиды и липоиды, их классификация, химический состав, выполняемые функции.
4. Белки, их классификация, химический состав, выполняемые функции.
5. История открытия ДНК и РНК.
6. ДНК, их особенности у прокариот и эукариот, химический состав, выполняемые функции.
7. РНК, их систематика, химический состав, выполняемые функции.
8. Малые органические молекулы, их разнообразие, химический состав, выполняемые функции.

**Задание для практической работы:**

### **Задание 1**

#### **Расчётно – практические задачи**

Задача 1.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Постройте вторую цепь.

Задача 2.

В молекуле ДНК гуанинов насчитывается 30% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 3.

В молекуле РНК аденинов насчитывается 25% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 4.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.

Задача 5.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Т. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и постройте на ней иРНК.

Задача 6.

Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц- Пользуясь таблицей генетического кода постройте на ней участок первичной структуры молекулы белка.

Задача 7.

Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - гли – вал – лей – сер – ала – мет – про – фен – асп – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода постройте фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.

Задача 8.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-Г-Т-А-Г-Ц-А-Ц-А-А-Г-Т-А-Т-Т-Ц-А-. Достройте вторую цепь.

Задача 9.

В молекуле ДНК аденина насчитывается 40% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 10.

В молекуле РНК цитозина насчитывается 25% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 11.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -Т-Т-Т-Г-Ц-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-Ц-

Постройте на ней иРНК.

Задача 12.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-А-Г-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Г. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и постройте на ней иРНК.

Задача 13.

Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав -Т-У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц- Пользуясь таблицей генетического кода постройте на ней участок первичной структуры молекулы белка.

Задача 14.

Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - гли – лей – лей – сер – ала – мет – про – глу – фен – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода постройте фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.

Задача 15.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Ц-А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Достройте вторую цепь.

Задача 16.

В молекуле ДНК гуанинов насчитывается 20% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 17.

В молекуле РНК аденинов насчитывается 18% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 18.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -Г-А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-

Постройте на ней иРНК.

Задача 19.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Ц-Т-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Т. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и постройте на ней иРНК.

Задача 20.

Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав Ц-У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц- Пользуясь таблицей генетического кода постройте на ней участок первичной структуры молекулы белка.

Задача 21.

Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - вал – вал – лей – сер – ала – мет – про – гли – асп – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода постройте фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.

Задача 22.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Достройте вторую цепь.

Задача 23.

В молекуле ДНК тиминов насчитывается 12% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 24.

В молекуле РНК урацила насчитывается 16% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 25.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав Т-Т-Г-А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.

### Задание 2

Заполните таблицу «Углеводы».

Типы углеводов	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 3

Заполнить таблицу «Липиды».

Типы углеводов	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 4

Заполните таблицу «Белки»

Типы белков	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 5

Опишите поэтапную модель процесса биосинтеза белка.

### Задание 6

Опишите поэтапную модель процесса репликации ДНК.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

### Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.

1. Предмет биологии. Цели и задачи биологии
2. Взаимосвязь биологии с другими естественными и социальными науками.
3. Методы биологических исследований.
4. Методы исследований с использованием светового микроскопа.
5. Методы исследований с использованием электронного микроскопа.

6. Немикроскопические методы исследований клетки.
7. Виды микроскопов.
8. Правила работы с микроскопом.
9. Живые системы. Признаки живых систем
10. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органный и др.
11. Молекулярный состав живых систем. Микро-, макро-, биоэлементы.
12. Вода и её функции в клетке
13. Соли, их форма и функции в живом организме.
14. Органические вещества, входящие в состав клеток.
15. Углеводы, их классификация, химический состав
16. Функции углеводов в клетке.
17. Липиды и липоиды, их классификация, химический состав.
18. Функции липидов и липоидов в клетке.
19. Белки, их классификация, химический состав
20. Функции белков.
21. ДНК, их особенности у прокариот и эукариот, химический состав
22. Функции ДНК.
23. РНК, их систематика, химический состав.
24. Функции РНК.
25. Малые органические молекулы, их разнообразие, химический состав, выполняемые функции.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема лабораторного занятия: Изучение свойств белков**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 1 Изучение свойств белка**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания по изучению свойств белков.

**Задачи:**

1. Изучить денатурацию и ренатурацию белковых молекул под действием температуры.
2. Изучить денатурацию и ренатурацию белковых молекул под действием кислоты, щёлочи и соли.
3. Выделение белка клейковины.

**Используемые приборы и реактивы:**

Штатив с пробирками, спиртовка, держатели, стаканы химические (100 мл), фильтровальная бумага, марля, раствор уксусной кислоты, раствор щёлочи, насыщенный раствор сульфата аммония, вода, мука.

**Методические документы:**

Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Вопросы к лабораторной работе:**

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Как можно определить увеличение рассматриваемого под микроскопом объекта?
3. Перечислить главные части светового микроскопа. В чем их назначение?
4. Назвать правила работы с микроскопом.

## РАЗДЕЛ 2. КЛЕТОЧНОЕ И ТКАНЕВОЕ СТРОЕНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

### Перечень изучаемых элементов содержания

Клеточная теория. Прокариотическая клетка, эукариотическая клетка, Строение, органоиды клетки, функционирование клетки, обмен веществ и энергии, растительные ткани, животные ткани.

#### Тема 2.1. *Клеточная теория. Строение клеток прокариот.*

### Перечень изучаемых элементов содержания

Клеточная теория. Прокариотическая клетка: строение, функционирование клетки

#### Тема 2.2. *Строение клеток эукариот: растений, животных, грибов.*

### Перечень изучаемых элементов содержания

Эукариотическая клетка, Строение клетки эукариот: растений, животных, грибов.. Ядро, оболочка, органоиды клетки (мембранные и немембранные), их строение и функционирование.

#### Тема 2.3. *Тканевое строение растений и животных*

### Перечень изучаемых элементов содержания

Растительные ткани (меристемы (образовательные), покровные, проводящие, выделительные (секреторные). Животные ткани (покровные, ткани внутренней среды, нервная, мышечная).

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

### Тема практического занятия 4: *Строение клеток прокариот.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Основные положения клеточной теории.
2. Исторические аспекты становления и развития цитологии и гистологии.
3. Каковы органоиды прокариотических клеток?
4. Каковы функции органоидов прокариотических клеток?

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Исторические аспекты исследований клетки.
2. История развития гистологии.
3. Особенности строения клеток прокариот.
4. Методы изучения клеток.

#### **Задание для практической работы:**

##### **Задание 1.**

1. Заполните таблицу Структурная организация прокариотической клетки.

Название частей клетки	Строение	Функции



## Тема практического занятия 5: *Строение клеток эукариот.*

**Форма практического задания:** практическая работа

### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Каковы органоиды эукариотических клеток?
2. Каковы функции органоидов эукариотических клеток?
3. В чём принципиальные отличия строения клеток растений, животных, грибов?

### **Темы докладов / презентаций:**

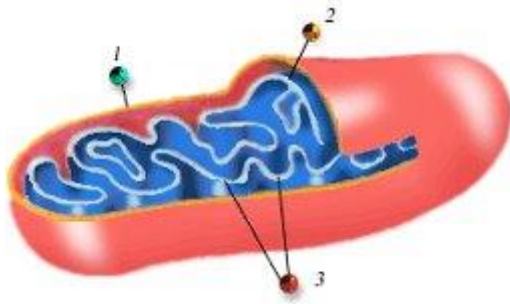
1. Особенности строения клеток растений.
2. Особенности строения клеток животных.
3. Особенности строения клеток грибов.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1.**

Зарисуйте представленные органоиды и ответьте на вопросы.

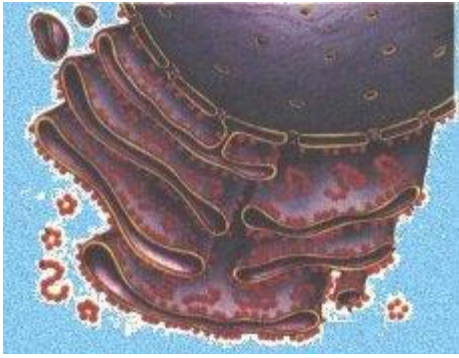
1. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



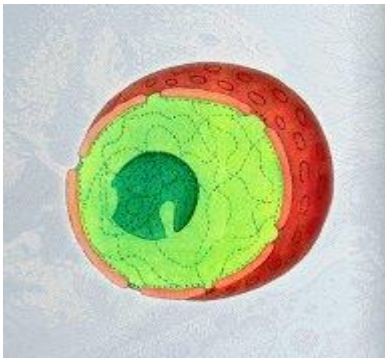
2. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



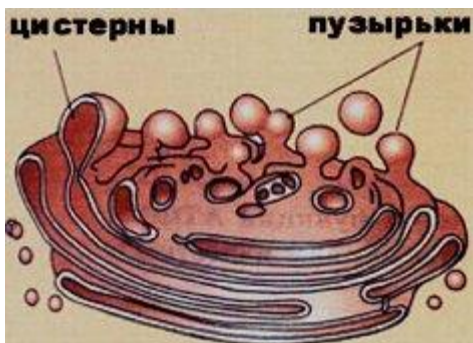
3. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



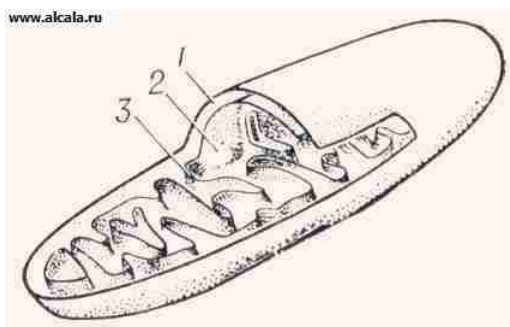
4. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



5. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



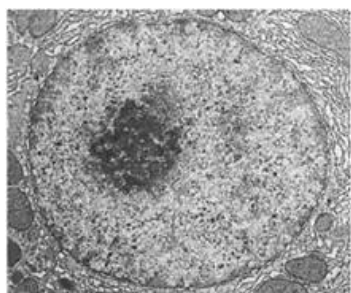
6. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



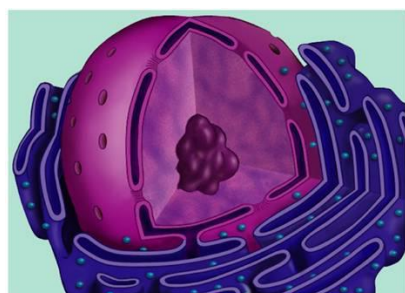
7. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



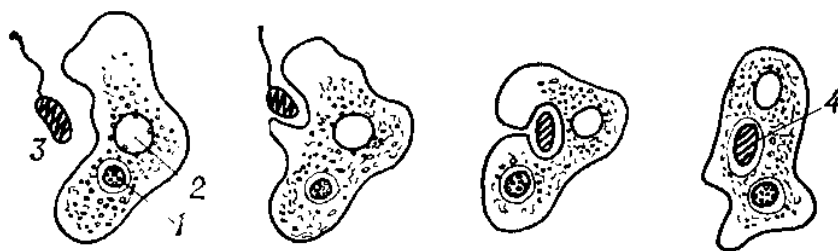
8. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



9. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



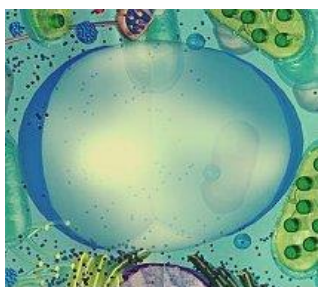
10. Что представлено на рисунке. Опишите стадии этого процесса.



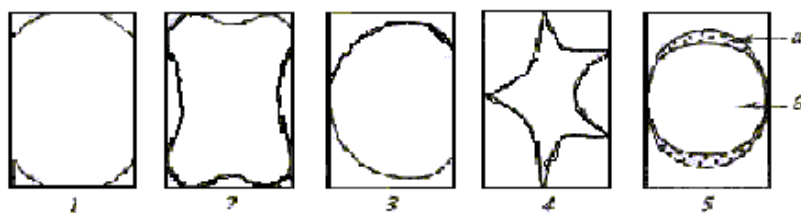
11. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



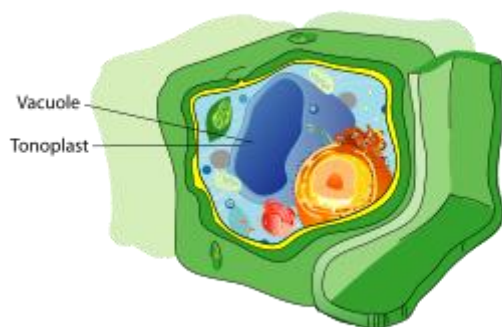
12. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



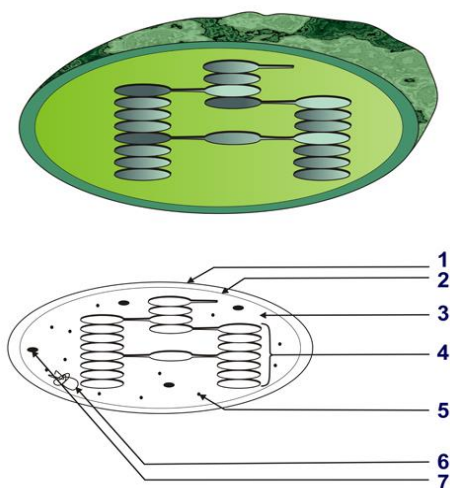
13. Что представлено на рисунке. При каких условиях внешней среды это происходит.



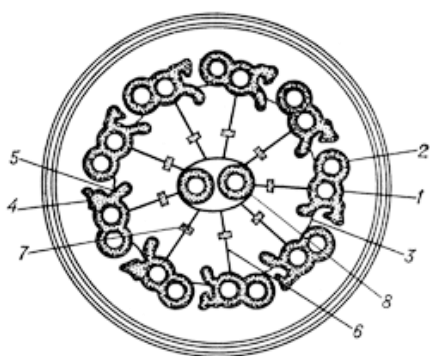
14. Что представлено на рисунке.



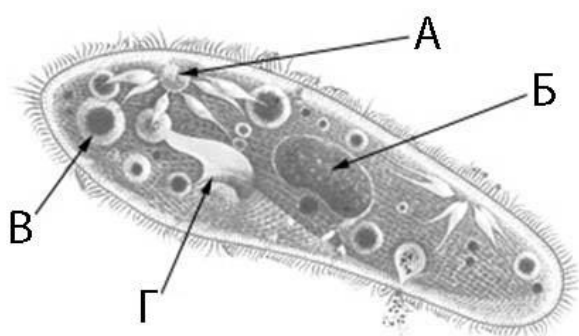
15. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



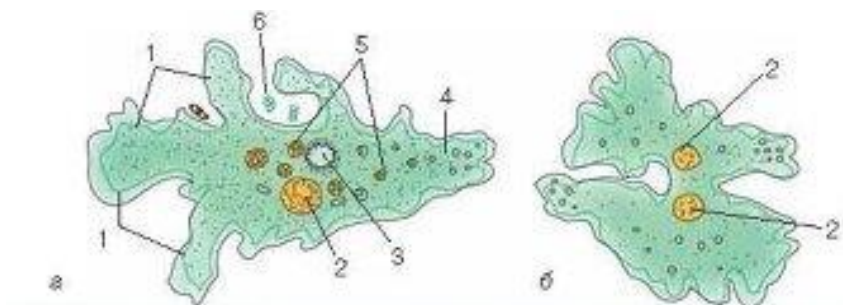
16. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



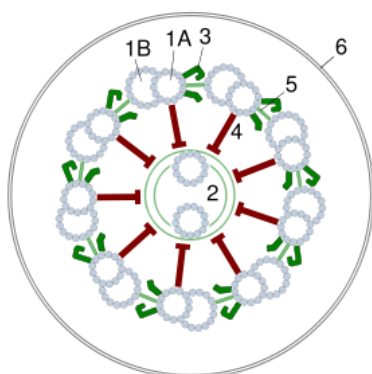
17. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



18. Что представлено на рисунке.

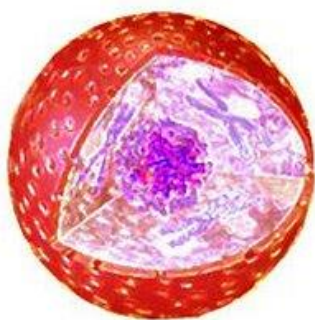


19. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.

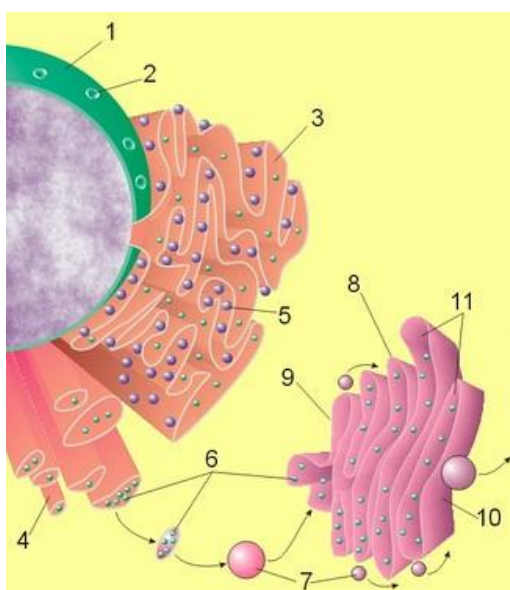




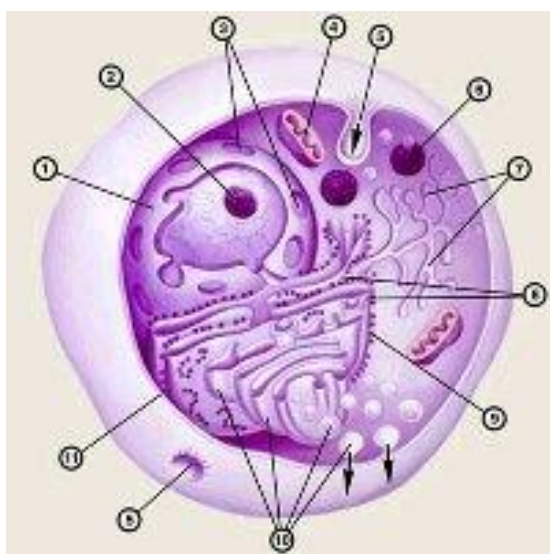
20. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



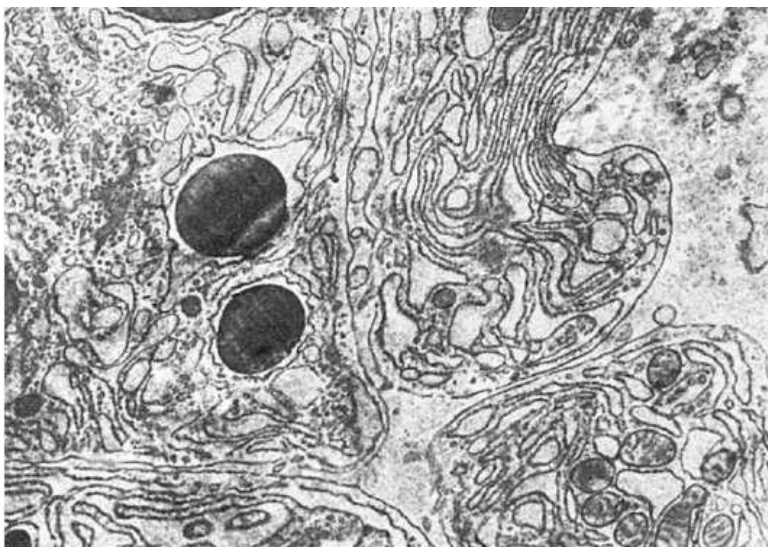
21. Что представлено на рисунке.



22. Что представлено на рисунке.



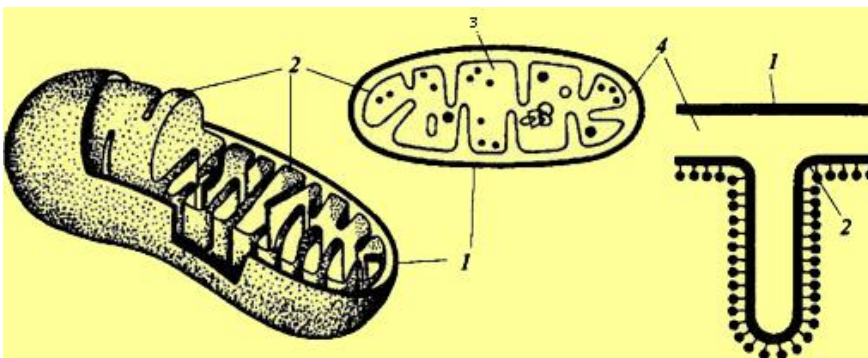
23. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



24. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



25. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



### Задание 2

Заполните таблицу Структурная организация эукариотической клетки.

Название органоида	Строение	Функции

### Задание 3

Письменно ответьте на вопрос каковы особенности клеточного строения растений – гидрофитов и ксерофитов

**Тема практического занятия 6: Тканевое строение растений.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Виды тканей растений.
2. Особенности строения каждого из видов тканей растений.
3. Экологические функции каждого из видов тканей растений.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Особенности строения и функционирования меристем растений.
2. Особенности возникновения, строения и функционирования проводящих тканей растений.
3. Особенности возникновения, строения и функционирования покровных тканей растений.
4. Особенности возникновения, строения и функционирования паренхимной (основной) тканей растений. Виды паренхимы.
5. Особенности строения и функционирования секреторных тканей растений.
6. Особенности строения и функционирования механических тканей растений.
7. Особенности строения тканей растений-гидатофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
8. Особенности строения тканей растений-гидрофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
9. Особенности строения тканей растений-гигрофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
10. Особенности строения тканей растений-мезофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
11. Особенности строения тканей растений-ксерофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
12. Особенности строения тканей растений-гелиофитов и факультативных гелиофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
13. Особенности строения тканей растений-сциофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
14. Особенности строения тканей растений-мега- и мезо-термофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
15. Особенности строения тканей растений-микро- и гекисто-термофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
16. Особенности строения тканей растений-ацидофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
17. Особенности строения тканей растений-базофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
18. Особенности строения тканей растений-олиготрофов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
19. Особенности строения тканей растений-мезо- и эутрофов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
20. Особенности строения тканей растений-гидатофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**



Заполните таблицу Ткани растений.

Вид тканей	Строение	Функции

**Тема практического занятия 7: Тканевое строение животных.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Виды тканей животных.
2. Особенности строения каждого из видов тканей животных.
3. Экологические функции каждого из видов тканей животных.
4. Особенности строения тканей грибов.
5. Экологические функции тканей грибов.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Особенности метаболизма и строения тканей животных криофилов.
2. Особенности метаболизма и строения тканей животных термофилов.

**Задание для практической работы:**

#### Задание 1

Заполните таблицу Ткани животных.

Вид тканей	Строение	Функции

## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

**Тема лабораторного занятия: Устройство микроскопа и правила работы с ним.**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

#### Лабораторная работа 2

**Устройство микроскопа и правила работы с ним. Знакомство с микропрепаратами.**

**Цель:**

Познакомиться с устройством светового микроскопа, правилами работы со световым микроскопом, разнообразием микроскопов.

**Задачи:**

1. Изучить устройство световых микроскопов МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1.
2. Изучить правила работы с микроскопом.
3. Научиться быстро находить объекты на постоянных микропрепаратах при малом и большом увеличениях микроскопа.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Анатомия растений".

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Клетка – основная форма организации живых систем. Строение клеток прокариот.**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 3 Строение клеток прокариот**

**Цель:**

Познакомиться со строением прокариотических клеток. Выявить их отличительные особенности. Научиться находить на готовых микропрепаратах различимые части клеток.

**Задачи:**

1. Познакомиться со строением прокариотических клеток.
2. Выявить их отличительные особенности.
3. Научиться находить на готовых микропрепаратах различимые части клеток.
4. Научиться зарисовывать микропрепараты.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Бактериальная клетка".

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Строение клеток эукариот.**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 4 Строение растительной и животной клетки и клетки грибов.**

**Цель:**

Познакомиться со строением прокариотических и эукариотических клеток представителей царств растений и животных.

**Задачи:**

1. Познакомиться со строением клеток растений.
2. Выявить их отличительные особенности.
3. Познакомиться со строением клеток животных.
4. Выявить их отличительные особенности.
5. Познакомиться со строением клеток грибов.
6. Выявить их отличительные особенности.
7. Научиться находить на готовых микропрепаратах различимые части клеток эукариот.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Анатомия растений" и «Анатомия животных»; готовый микропрепарат «мукор».

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Тканевой уровень организации живых систем. Строение тканей растений**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

## **Лабораторная работа 5**

### **Строение тканей растений и животных**

#### **Цель:**

Познакомиться со строением и особенностями функционирования тканей растений.

#### **Задачи:**

1. Познакомиться со строением тканей растений.
2. Выявить их отличительные особенности.
3. Научиться изготавливать препарат ткани растений.
4. Познакомиться с особенностями функционирования тканей растений.

#### **Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Анатомия растений" и «Анатомия животных». Предметные и покровные стёкла. Ткани растений (лук, арбуз или томат, лист пеларгонии и др). Препаровальные иглы, стаканы с водой, пипетки, фильтровальная бумага, йод.

#### **Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

#### **Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Основные положения клеточной теории.
2. Исторические аспекты становления и развития цитологии и гистологии.
3. Каковы органоиды прокариотических клеток?
4. Каковы функции органоидов прокариотических клеток?
5. Каковы органоиды эукариотических клеток?
6. Какое строение имеет ядро и каковы его функции?
7. Какое строение имеет ЭПС (ЭПР) и каковы его функции?
8. Какое строение имеет аппарат Гольджи и каковы его функции?
9. Какое строение имеют рибосомы и каковы их функции?
10. Какое строение имеют пластиды и каковы их функции?
11. Какое строение имеют митохондрии и каковы их функции?
12. Какое строение имеет цитоплазма и каковы её функции?
13. Какое строение имеют жгутики и каковы их функции?
14. Какое строение имеют реснички и каковы их функции?
15. Какое строение имеет плазматическая мембрана и каковы её функции?
16. Какое строение имеют вакуоли и каковы их функции?
17. Что такое фагоцитоз и пиноцитоз и каковы их стадии?
18. Как осуществляется транспорт веществ в клетку?
19. В чём принципиальные отличия строения клеток растений
20. В чём принципиальные отличия строения клеток животных.
21. В чём принципиальные отличия строения клеток грибов?
22. Особенности строения и функционирования образовательных тканей растений (меристем)?

23. Особенности строения и функционирования покровных тканей растений?
24. Особенности строения и функционирования проводящих тканей растений?
25. Особенности строения и функционирования основных (паренхимных) тканей растений?
26. Особенности строения и функционирования механических (опорных) тканей растений?
27. Особенности строения и функционирования выделительных (секреторных) тканей растений?
28. Особенности строения и функционирования тканей внутренней среды животных?
29. Особенности строения и функционирования эпителиальных тканей животных?
30. Особенности строения и функционирования мышечных тканей животных?
31. Особенности строения и функционирования нервной ткани животных?
32. Особенности строения тканей грибов.

### **РАЗДЕЛ 3. МЕТАБОЛИЗМ КЛЕТКИ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Транспорт веществ в клетку. Метаболизм Энергетический обмен гликолиз, кислородное расщепление. Фотосинтез Хемосинтез. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз. Онтогенез Половое и бесполое размножение, индивидуальное развитие организмов.

**Тема 3.1. *Транспорт веществ в клетку. Энергетический обмен: гликолиз, кислородное расщепление.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Транспорт веществ в клетку. Метаболизм Катаболизм и анаболизм. Энергетический обмен гликолиз, кислородное расщепление.

**Тема 3.2. *Фотосинтез Хемосинтез.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Хемосинтез. Хемосинтезирующие и фотосинтезирующие организмы. Космическая роль зелёных растений.

**Тема 3.3. *Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз. Размножение и индивидуальное развитие организмов.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз. Онтогенез Половое и бесполое размножение, индивидуальное развитие организмов.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема практического занятия 8: *Транспорт веществ в клетку. Энергетический обмен.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением практического задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Строение клеточной оболочки растительной клетки?
2. Строение клеточной оболочки животной клетки?
3. Строение клеточной оболочки клетки грибов?
4. Строение клеточной оболочки клетки бактерий?
5. Транспорт веществ через оболочку клетки?
6. Метаболизм и из каких этапов он состоит?
7. Сущность процессов катаболизма?
8. Сущность процессов анаболизма?
9. Механизм гликолиза.
10. Сущность процессов клеточного дыхания?
11. Стадии аэробного дыхания? В чём их сущность?
12. Стадии кислородного дыхания? В чём их сущность?
13. Особенности метаболизма клеток прокариот.
14. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Гликолиз
2. Процессы клеточного дыхания.
3. Поступление веществ в клетку.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Составьте схему этапов гликолиза и опишите, что происходит на каждом этапе.

**Тема практического занятия 9: Фотосинтез Хемосинтез.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением практического задания.

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Космическая роль зелёных растений.
2. Сущность фотосинтеза.
3. Этапы фотосинтеза и какие процессы происходят на каждом этапе.
4. Отличие С-3 и С-4 фотосинтеза.
5. Значение фотосинтеза.
6. Сущность хемосинтеза.
7. Способность к хемосинтезу.
8. Уравнения хемосинтетических реакций нитрифицирующих, тионовых, водородных бактерий, серобактерий, железобактерий.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Особенности метаболизма клеток хемоавтотрофов.
2. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.
3. Особенности метаболизма клеток гетеротрофов.
4. Фотосинтез: механизм, значение.
5. Особенности метаболизма серобактерий и их экологическая роль.
6. Особенности метаболизма тионовых бактерий и их экологическая роль.
7. Особенности метаболизма железобактерий и их экологическая роль.
8. Особенности метаболизма азотфиксирующих бактерий и их экологическая роль.

9. Особенности метаболизма нитрифицирующих бактерий и их экологическая роль.
10. Особенности метаболизма водородных бактерий и их экологическая роль.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Напишите обобщённые уравнения реакций хемосинтеза у различных групп бактерий.

**Тема практического занятия 10: Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Из каких этапов состоит клеточный цикл?
2. Что происходит на каждом этапе клеточного цикла?
3. Этапы интерфазы? Что происходит на каждом этапе интерфазы?
4. Сущность митоза? Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
5. Сущность мейоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
6. Сущность амитоза.
7. Этапы онтогенеза.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Мейоз, его этапы и патологии.
2. Митоз его этапы и патологии.
3. Факторы, вызывающие нарушение митоза и мейоза и последствия их воздействия.
4. Гипотезы воздействия ГМО на здоровье людей.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Дополните текст:

1. Период интерфазы в клетке длится в среднем ..... Процесс деления клетки, при котором ядерный материал строго распределяется поровну между дочерними клетками называется ..... Удвоенная хромосома состоит из двух ..... Фазы митоза: ....., ....., ....., ....., .....
2. Спирализация хромосом происходит в ..... Ядерная мембрана и ядрышко разрушаются в ..... фазе. Удвоение центриолей происходит в ..... фазе. Расположение хромосом по экватору клетки происходит в ..... фазе. Веретено деления образуется период ..... фазе.
3. Деление центромеров происходит в ..... фазе. Сокращение нитей веретена деления и расхождение хромосом к полюсам клетки осуществляется в ..... фазе. Исчезновение веретена деления происходит в ..... фазе. Образование новой ядерной мембраны происходит в ..... фазе. Перетяжка хромосомы называется .....
4. Процесс митоза продолжается в среднем ..... Биологическое значение митоза заключается в ..... Биологическое значение амитоза заключается в .....

5. При мейозе число хромосом в дочерних клетках ..... Процесс мейоза состоит из ..... последовательных клеточных делений. Удвоение ДНК и хромосом происходит только перед ..... В процессе мейоза гомологичные хромосомы тесно соединяются друг с другом, перекрещиваются или перекручиваются. Этот процесс называется ..... Обмен гомологичными хромосомами участками хроматид называется .....

6. Конъюгация хромосом происходит ..... Образование аппарата деления происходит в ..... Расположение гомологичных хромосом по экватору происходит в ..... Разделение пар хромосом состоящих из двух хроматид и перемещение их к полюсам происходит в ..... Образование двух дочерних клеток происходит в .....

7. Образование четырех гаплоидных клеток происходит в ..... Соматические клетки организма содержат ..... набор хромосом. Половые клетки организма содержат ..... набор хромосом. Биологическое значение мейоза заключается в ..... Образование мужских половых клеток называется .....

### Задание 2

Заполните таблицу «Фазы митоза»:

№ п/п	Фаза митоза	Происходящие процессы
1		
2		
...		

### Задание 2

Заполните таблицу «Фазы мейоза»:

№ п/п	Фаза мейоза	Происходящие процессы
1		
2		
...		

**Тема практического занятия 11: *Размножение и индивидуальное развитие организмов.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Виды полового размножения.
2. Виды бесполого размножения.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Размножение водорослей
2. Размножение папоротников
3. Размножение голосеменных
4. Размножение покрытосеменных
5. Бесполое размножение кишечнорастных почкованием
6. Вегетативное размножение растений
7. Партеногенез у животных
8. Развитие с полным превращением у насекомых
9. Развитие с неполным превращением у насекомых

## Задание для практической работы:

### Задание 1

Дополните текст:

1. Размножение бывает 2-х типов: ..... и ..... Период жизни клетки от одного деления до следующего называется ..... Период подготовки клетки к делению называется ..... Интерфаза клетки подразделяется на три этапа: ....., ..... и .....

2. Размножение, осуществляемое без участия половых клеток называется .....

3. Деление путем перетяжки материнской клетки на две называется ..... Размножение путем спорообразования называется ..... Способ размножения растений частями тела растения называется ..... Виды вегетативного размножения ....., ....., ....., .....

4. Размножение, при котором новый организм вырастает на теле родительской особи, впоследствии отсоединяясь от неё, называется ..... Размножение, осуществляемое с участием половых клеток называется ..... Половые клетки называются ..... Мужские гаметы животных и человека называются ..... Мужские гаметы растений называются .....

5. Женские гаметы называются ..... Оплодотворенная яйцеклетка называется ..... Основное преимущество полового размножения перед бесполом заключается в ..... Гаметы образуются в специализированных органах - ..... Специализированные органы образования мужских гамет называются .....

6. Специализированные органы образования женских гамет называются ..... Развитие нового организма из неоплодотворенной яйцеклетки называется ..... Отечественный генетик и эмбриолог, разработавший способ получения партеногенетического женского потомства тутового шелкопряда - ..... Парные хромосомы называются ..... Особый тип деления клеток, в результате которого образуются половые клетки, называется .....

7. Образование женских половых гамет называется ..... Оплодотворение у растений называется ..... Процесс двойного оплодотворения цветковых растений открыл ..... Биологическое значение оплодотворения заключается в ..... Процесс .....



- индивидуального развития организма от образования зиготы до смерти называется .....
8. Историческое развитие вида носит название ..... Наука, изучающая зародышевое развитие организмов называется ..... Первая стадия зародышевого развития называется ..... Клетки, образующиеся на начальных стадиях дробления, называются ..... Шарообразный зародыш из одного слоя клеток с полостью внутри называется .....
9. Полость внутри бластулы называется ..... Двухслойный шарообразный зародыш с полостью внутри называется ..... Полость внутри гастролы называется ..... Наружный слой клеток гастролы называется ..... Внутренний слой клеток гастролы называется .....
10. Третий зародышевый слой называется ..... Мезодерма располагается между ..... и ..... Закладка отдельных органов личинки происходит на стадии ..... Личинка на стадии органогенеза называется ..... Нервная система и кожный покров образуется из .....
11. Органы зрения и слуха образуются из ..... Кишечник образуется из ..... Лёгкие образуются из ..... Печень и поджелудочная железа образуются из ..... Хорда образуется из .....
12. Мышцы образуются из ..... Скелет образуется из ..... Почки образуются из ..... Для защиты зародыша от неблагоприятных условий у растений формируется ..... и ..... Постэмбриональное развитие, при котором при рождении детёныш похож на взрослый организм, называется .....
13. Постэмбриональное развитие, при котором при рождении детёныш не похож на взрослый организм и проходит дополнительные стадии развития, называется ..... Непрямое постэмбриональное развитие наблюдается у ....., ....., ....., ..... Прямое постэмбриональное развитие наблюдается у ....., ....., ....., ..... Способность организма поддерживать относительно постоянные условия внутренней среды называется ..... Мужские гаметы животных и человека называются .....
14. Мужские гаметы растений называются ..... Женские гаметы называются ..... Оплодотворенная яйцеклетка называется ..... Основное преимущество полового размножения перед бесполом заключается в ..... Гаметы образуются в специализированных органах - .....
15. Специализированные органы образования мужских гамет называются ..... Специализированные органы образования женских гамет называются ..... Развитие нового организма из неоплодотворенной яйцеклетки называется ..... Отечественный генетик и эмбриолог, разработавший способ получения партеногенетического женского потомства .....

.....  
 16. Размножение бывает 2-х типов: ..... и ..... Период жизни клетки от одного деления до следующего называется ..... Период подготовки клетки к делению называется ..... Интерфаза клетки подразделяется на три этапа: ....., ..... и .....

### ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3

**Тема лабораторного занятия: Транспорт веществ в клетку**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

#### Лабораторная работа 6

#### Плазмолиз и деплазмолиз в клетках покровной ткани лука.

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания по поступлению веществ в клетки.

**Задачи:**

1. Познакомится с явлением плазмолиза и деплазмолиза на примере проникновения воды в клетки эпидермиса лука.
2. Изучить другие способы поступления веществ в клетки.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1. Предметные и покровные стёкла. Ткани растений (лук). Препаровальные иглы, стаканы с водой, пипетки, фильтровальная бумага, йод.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Изучение процесса фотосинтеза**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

#### Лабораторная работа 7

#### Изучение движения цитоплазмы, пластид и накопления крахмала в клетках растений при фотосинтезе.

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о явлении фотосинтеза.

**Задачи:**

1. Изучить циклоз цитоплазмы клетки.
2. Изучить процессы, происходящие в световую фазу фотосинтеза.
3. Изучить процессы, происходящие в темновую фазу фотосинтеза.
4. Опытным путём установить факт накопления крахмала в освещаемой солнечными лучами листе растения.

**Используемые приборы и реактивы:**

Штатив с пробирками, спиртовка, держатели, стаканы химические (100 мл), фильтровальная бумага, марля, вода в стаканчике, пеларгония с подготовленным для лабораторной работы листом, часть которого была плотно прикрыта от солнца чёрной бумагой в течение не менее 2-х недель. Лист традесканции.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Размножение и индивидуальное развитие организмов**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 8**  
**Размножение и индивидуальное развитие организмов**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о размножении и индивидуальном развитии организмов.

**Задачи:**

1. Повторить особенности бесполого и полового размножения организмов.
2. Изучить на готовых микропрепаратах половые гаметы животных.
3. Изучить на готовых микропрепаратах половые споры растений.
4. Изучить репродуктивные (генеративные), органы растений (цветок, семя, плод).
5. Рассмотреть на препаратах и гербарных листах виды бесполого размножения растений.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Анатомия растений" и «Анатомия животных». Препаровальные иглы. Набор гербарных материалов или живых объектов: гаметофит и спорофит мха, лист папоротника и сорусами, весенний побег хвоща, клубень картофеля, земляника с воздушными побегами, предназначенными для размножения, лист фиалки узумбарской или пеларгонии с корнями в стакане с водой. Муляжи, фиксированные и живые объекты цветков, семян, плодов растений.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа или коллоквиум.**

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Каково строение клеточной оболочки растительной клетки?
2. Каково строение клеточной оболочки животной клетки?
3. Каково строение клеточной оболочки клетки грибов?
4. Каково строение клеточной оболочки клетки бактерий?
5. Как происходит транспорт веществ через оболочку клетки?
6. Что такое метаболизм и из каких этапов он состоит?
7. В чём сущность процессов катаболизма?
8. В чём сущность процессов анаболизма?
9. Расскажите механизм гликолиза.
10. В чём сущность процессов клеточного дыхания?
11. Каковы стадии аэробного дыхания? В чём их сущность?
12. Каковы стадии кислородного дыхания? В чём их сущность?
13. Особенности метаболизма клеток прокариот.
14. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.

15. В чём заключается космическая роль зелёных растений?
16. В чём сущность фотосинтеза?
17. Каковы этапы фотосинтеза и какие процессы происходят на каждом этапе?
18. В чём отличие С-3 и С-4 фотосинтеза?
19. Каково значение фотосинтеза?
20. В чём сущность хемосинтеза? Каковы организмы способны к хемосинтезу?
21. Напишите уравнения хемосинтетических реакций нитрифицирующих, тионовых, водородных бактерий, серобактерий, железобактерий?
22. Из каких этапов состоит клеточный цикл?
23. Что происходит на каждом этапе клеточного цикла?
24. Из каких этапов состоит интерфаза? Что происходит на каждом этапе интерфазы?
25. В чём сущность митоза? Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
26. В чём сущность мейоза? Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
27. Сущность амитоза?
28. Этапы онтогенеза?
29. Виды полового размножения.
30. Виды бесполого размножения.

## **РАЗДЕЛ 4. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Законы Менделя, Моргана, методы генетики, моногибридное, дигибридное, полигибридное скрещивание, полное и неполное доминирование, сцепленное наследование, сцепленное с полом наследование. Изменчивость наследственная и ненаследственная. Основы селекции растений и животных, методы селекции.

#### **Тема 4.1. Наследственность. Основы генетики.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Законы Менделя, Моргана, методы генетики, моногибридное, дигибридное, полигибридное скрещивание, полное и неполное доминирование, сцепленное наследование, сцепленное с полом наследование.

#### **Тема 4.2. Изменчивость организмов**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Изменчивость наследственная и ненаследственная. Причины изменчивости.

#### **Тема 4.3. Основы селекции**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основы селекции растений и животных, методы селекции.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

**Тема практического занятия 12: Методы генетики. Моногибридное скрещивание. Неполное доминирование.**

**Форма практического задания:** Решение расчётных задач.

### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Современное представление о гене.
2. Методы генетики.
3. Сущность моногибридного и дигибридного скрещивания.
4. 1 закон Менделя и его генетические основы.
5. 2 закон Менделя и его генетические основы.
6. Характеристика аллельных генов.
7. Сущность и практическое применение анализирующего скрещивания.
8. Неполное доминирование.
9. Взаимодействие неаллельных генов.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Решите задачи:

Задача 1.

У морских свинок вихрастая шерсть доминирует над гладкой. Определить фенотипы и генотипы гибридов первого и второго поколений, если скрестить гомозиготную вихрастую свинку с гладким самцом.

Задача 2.

Ген чёрной масти у крупного рогатого скота доминирует над геном красной масти. Определить фенотипы и генотипы F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> если скрестить красную корову с гомозиготным черным быком.

Задача 3.

У норок коричневый мех доминирует над голубовато-серым (алеутские норки). С какими фенотипами и генотипами могут быть гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных коричневых самцов и самок? Гетерозиготных коричневых самок с алеутскими самцами?

Задача 4.

У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой. Какие могут быть гибриды от скрещивания гомозиготной красноплодной формы томатов с желтоплодной? Гетерозиготных красноплодных форм между собой? Гетерозиготных форм с желтоплодными?

Задача 5.

У крупного рогатого скота ген комолости (безрогости) доминирует над геном рогатости. Каких телят можно получить от скрещивания гетерозиготных комолых коров с рогатыми быками? Гетерозиготных комолых коров и быков?

Задача 6.

У кроликов мохнатый ген доминирует над гладким. От скрещивания мохнатых самцов и самок получено 745 мохнатых и 240 гладких потомков. Определить генотипы родителей и провести скрещивание.

Задача 7.

У томатов круглые плоды доминируют над грушевидными. С какой формой плодов будут гибриды, если скрестить гетерозиготную круглоплодную форму томатов с грушевидной? Гетерозиготные круглоплодные формы между собой?

Задача 8.

При скрещивании двух серых рыбок гуппи в одном аквариуме получены серые и черные потомки, в другом только серые. Какой признак (ген) доминирует? Почему? Каковы генотипы и фенотипы родителей в первом и во втором аквариумах?

Задача 9.

От скрещивания хомячка с золотистой шерстью с самкой с белой шерстью получены только золотистые потомки. Какой признак (ген) доминирует? Каких потомков можно получить от скрещивания гетерозиготных золотистых хомячков, проведите скрещивание.

Задача 10.

При скрещивании вихрастых морских свинок с гладкими получено 53 вихрастых и 48 гладких потомков. Каковы генотипы родителей и потомков? Как называется такое скрещивание и почему?

Задача 11.

Какова вероятность рождения голубоглазого ребенка от гетерозиготных кареглазых родителей?

Задача 12.

Вступающие в брак имели по одному глухонемому (рецессивный признак) родителю. Какова вероятность рождения глухонемого ребенка?

Задача 13.

У человека рыжие волосы доминируют над рыжими. Какова вероятность рождения рыжеволосого ребенка от гетерозиготных родителей с рыжими волосами.

Задача 14.

Миоплегия (периодические параличи) вызывается аутосомным доминантным геном. Какова вероятность рождения нормальных детей от брака гетерозиготных по этому гену родителей?

Задача 15.

У человека веснушки – доминантный признак. Какова вероятность рождения ребенка без веснушек от гетерозиготных родителей с веснушками?

Моногибридное скрещивание с неполным доминированием.

Задача 16.

У земляники красноплодные сорта неполно доминируют над белоплодными. С какой окраской плодов могут быть гибриды земляники, полученные при скрещивании розовоплодной с белоплодной? Красноплодной с белоплодной?

Задача 17.

У овец длинные уши неполно доминируют над безухостью. С какими ушами могут быть потомки от скрещивания короткоухих овцематок и баранов? Длинноухих овцематок с короткоухими баранами?

Задача 18.

У человека курчавые волосы неполно доминируют над гладкими. С какими волосами могут рождаться дети, если мать имеет гладкие, отец волнистые волосы? Когда оба родителя волнистоволосые.

Задача 19.

У редиса удлиненная форма корней неполно доминирует над круглой. Определить генотипы родительских форм и гибридов, если от скрещивания редиса с длинными и овальными корнями получено 159 растений с длинными и 156 с овальными корнями, а при скрещивании редиса с овальными корнями образовалось 119 гибридов с круглыми, 243 с овальными, 121 с длинными корнями.

Задача 20.

У ночной красавицы пурпурная окраска венчика неполно доминирует над белой. Определить фенотипы и генотипы гибридов при скрещивании розовоцветковой ночной красавицы с белоцветковой? Розовоцветковых растений между собой?

Задача 21.

У кур андалузской породы черное оперение неполно доминирует над белым. С какими фенотипами и генотипами могут быть потомки, если скрестить пестрых кур и петухов? Пестрых кур с белыми петухами? Пестрых петухов с черными курами?

Задача 22.

У львиного зева широкие листья неполно доминируют над узкими. С какими листьями могут быть гибриды от скрещивания двух форм львиного зева с промежуточными листьями?

Задача 28.

У крупного рогатого скота шортгорнской породы красная масть неполно доминирует над белой, в результате чего у гетерозигот формируется промежуточная чалая масть. С какими

фенотипами и генотипами можно получить телят от скрещивания чалых коров и быков между собою?

Задача 24.

Серповидноклеточная анемия (сиклемия) вызывается неполностью доминантным аутосомным геном и проявляется в серповидной форме эритроцитов (в результате чего гомозиготы гибнут). Определить вероятность рождения здоровых детей от гетерозиготных родителей, страдающих сиклемией?

Задача 25.

Талассемия (анемия Кули), как и сиклемия, определяется неполностью доминантным аутосомным геном. Определить вероятность рождения здоровых детей от гетерозиготной матери и здорового отца.

Задача 26.

Составьте задачу на моногибридное скрещивание и решите ее, если известно, что А – белая окраска тыквы, а – желтая.

Задача 27.

Составьте задачу на моногибридное скрещивание и решите ее, если известно, что А – высокий стебель томата, а – низкий.

Задача 28.

Составьте задачу на моногибридное скрещивание и решите ее, если известно, что А – Длинные уши у мышей, а – короткие.

### **Тема практического занятия 13: Дигибридное скрещивание.**

**Форма практического задания:** решение расчётных задач

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. 3 закон Менделя и его генетические основы.
2. Генотип и фенотип.

#### **Задание для практической работы:**

##### **Задание 1**

Решите задачи:

Задача 1

Определить фенотипы и генотипы F1, если скрестить гомозиготную вихрастую (доминант.), черную (доминант.) свинку с гладким белым самцом.

Задача 2

У кролика черный мохнатый мех доминирует над белым гладким. С какими фенотипами и генотипами были родительские формы, если при скрещивании их получено примерно по 25% черных мохнатых, черных гладких, белых мохнатых и белых гладких потомков? Как называется такое скрещивание и почему?

Задача 3

Каковы генотипы и фенотипы родителей, если от скрещивания их получено 95 черных мохнатых, 32 черных гладких, 30 белых мохнатых, 11 белых гладких кроликов?

Задача 4

Каковы генотипы и фенотипы родительских форм томатов, если при скрещивании их получено 185 растений с красными шаровидными, 63 – с красными грушевидными, 59 – желтыми шаровидными, 20 – с желтыми грушевидными плодами?

Задача 5

Определить фенотипы и генотипы F1, F2, если скрестить гетерозиготных черных (доминантных) комолых (доминантных) коров с красными рогатыми быками.

Задача 6

Каковы генотипы и фенотипы родительских форм томатов, если при скрещивании их получено 158 растений с красными шаровидными, 149 – с красными грушевидными, 151 – желтыми шаровидными, 155 – с желтыми грушевидными плодами?

Задача 7

У крупного рогатого скота шортгорнской породы красная масть неполно доминирует над белой (у гетерозиготных животных формируется чалая масть), комолость над рогатостью. С какими фенотипами и генотипами могут быть потомки, если скрестить рогатых чалых коров с красными рогатыми быками?

Задача 8

У человека ген серповидноклеточной анемии (сиклемии) неполно доминирует над геном нормальных эритроцитов, а ген темных волос полностью доминирует над геном светлых волос. Каких детей по указанным выше признакам можно ожидать от брака гетерозиготной женщины с сиклемией и темными волосами с мужчиной с нормальными эритроцитами и светлыми волосами?

Задача 9

Голубоглазый (рецессивн.) правша (доминантн.), отец которого был левшой, женился на кареглазой левше из семьи, все члены которой в ряду поколений были кареглазыми. Каких детей по указанным выше признакам можно ожидать от этого брака.

Задача 10

У человека синдактилия (сращение пальцев) и глаукома (повышенное внутриглазное давление, приводящее к слепоте) определяются доминантными несцепленными генами. Девушка, страдающая глаукомой, выходит замуж за молодого человека с синдактилией (мать девушки болела глаукомой, мать мужчины имела синдактилию). Определить вероятность рождения ребенка с двумя этими аномалиями.

Задача 11

У человека близорукость доминирует над нормальным зрением, кареглазость над голубоглазостью. Каких детей можно ожидать от брака гетерозиготных по этим признакам (генам) родителей.

Задача 12

У человека наблюдается два вида слепоты, определяемые разными несцепленными рецессивными аутосомными генами. Какова вероятность рождения слепого ребенка, если обе бабушки зрячих родителей страдали одинаковым видом наследственной слепоты, а по другой паре генов были нормальны и гомозиготны?

Задача 13

Составьте задачу на дигибридное скрещивание и решите ее, если известно, что А – белая окраска тыквы, а – желтая; В – круглая форма, в – грушевидная.

Задача 14

Составьте задачу на дигибридное скрещивание и решите ее, если известно, что

У человека глухонмота наследуется как аутосомный рецессивный признак, а подагра – доминантный признак.

Задача 15

Определите какие генотипы и фенотипы будут у гибридов первого и второго поколения, если скрестить гладкосеменное (А) растение гороха с усиками

Задача 16

Составьте задачу на дигибридное скрещивание и решите ее, если известно, что у томатов карликовые размеры и овальный плод – рецессивный признак, а нормальная высота и круглая форма плода – доминантный.

**Тема практического занятия 14: Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**



1. Наследование сцепленных генов.
2. «Группы сцепления» и почему они возникают?
3. Закон Моргана.
4. Генетические карты и их практическое значение?
5. Генетические основы определения пола?
6. Сцепленное с полом наследование и каковы его генетические основы?

**Темы докладов / презентаций:**

1. Сцепленное наследование генов. Исследования Моргана.
2. Сцепленное с полом наследование.
3. Генетические основы определения пола.
4. Генетические заболевания человека

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Решите задачи на сцепленное и сцепленное с полом наследование генов.

**Тема практического занятия 15: *Изменчивость организмов.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Виды изменчивости.
2. Комбинативная изменчивость.
3. Геномные мутации.
4. Хромосомные мутации.
5. Генные мутации.
6. Генеративные и соматические мутации.
7. Основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.
8. Генетические основы множественного аллелизма.
9. Закон гомологических рядов и его практическое значение.
10. Влияние на организм мобильных генетических элементов.
11. Основы цитоплазматической наследственности.
12. Причины мутаций.
13. Искусственное получение мутаций.
14. Модификационная изменчивость.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Комбинативная изменчивость.
2. Цитоплазматическая наследственность.
3. Основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.
4. Генные мутации
5. Хромосомные мутации
6. Геномные мутации
7. Закон гомологических рядов и его практическое значение.
8. Модификационная изменчивость.

**Тема практического занятия 16: *Основы селекции.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.
2. Характеристика центрам происхождения культурных растений.
3. Сущность и значение массового отбора?
4. Сущность и значение индивидуального отбора?
5. Сущность и значение комбинативной селекции?
6. Новейшие методы биологии используются в селекции?

**Темы докладов / презентаций:**

3. Достижения российской селекции.
4. Исследования Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
5. Селекция на урожайность и её экологические основы.
6. Селекция на зимостойкость и холодостойкость и её экологические основы.
7. Селекция на засухоустойчивость и её экологические основы.
8. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям и её экологические основы.
9. Селекция на пригодность к механизированному возделыванию сельскохозяйственных культур
10. Селекция на длину вегетационного периода
11. Селекция на качество продукции

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

### **Лабораторная работа 9**

#### **Изучение генеалогических деревьев семьи.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о основных генетических законах и передаче признаков и свойств в ряду поколений.

**Задачи:**

1. Повторить основные законы генетики.
2. Изучить особенности передачи отдельных проявлений фенотипа в ряду поколений.
3. Изучить особенности передачи отдельных проявлений фенотипа в ряду поколений собственной семьи.
4. Сделать выводы о возможностях наследования отдельных признаков в ряду поколений собственной семьи.

**Используемые приборы и реактивы:**

Проектор и набор слайдов «Генетика».

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Модификационная изменчивость организмов**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 10**

#### **Модификационная изменчивость размеров листьев деревьев.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания по изучению модификационной изменчивости.

**Задачи:**

1. Изучить виды изменчивости организмов.
2. Построить вариационный ряд и вариационную кривую модификационной изменчивости размеров листьев берёзы повислой или липы сердцевидной.
3. Сделать выводы о причинах и последствиях модификационной изменчивости.

**Используемые приборы и реактивы:**

Гербарий листьев древесных растений берёзы повислой или липы сердцевидной для построения вариационную кривую модификационной изменчивости размеров листьев.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Изменчивость организмов**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 11**  
**Мутационная и комбинативная изменчивость.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о мутационной изменчивости.

**Задачи:**

1. Изучить причины мутационной и комбинативной изменчивости организмов.
2. Изучить микропрепараты изменчивости цвета тела, глаз, размера и формы крыльев дрозофилы.
3. Сделать выводы о причинах и последствиях мутационной и комбинативной изменчивости.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект постоянных микропрепаратов "Генетика".

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Основы селекции**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 12**

**Использование метода искусственного опыления растений и массового отбора в селекции.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания об основах селекции.

**Задачи:**

1. Повторить тему селекция.
2. Изучить методические материалы по селекции растений и животных в Российской Федерации.

3. Выполнить практически процесс искусственного опыления растений.
4. Провести процесс искусственного отбора семян бархатцев.

**Используемые приборы и реактивы:**

Цветки обоеполые (макеты и натуральные объекты). Семена бархатцев.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Каково современное представление о гене?
2. Дайте характеристику методам генетики.
3. В чём сущность моногибридного и дигибридного скрещивания?
4. 1 закон Менделя и его генетические основы.
5. 2 закон Менделя и его генетические основы.
6. 3 закон Менделя и его генетические основы.
7. Генотип и фенотип.
8. Дайте характеристику аллельных генов.
9. В чём сущность и практическое применение анализирующего скрещивания?
10. В чём проявляется неполное доминирование?
11. Как взаимодействуют неаллельные гены?
12. Как происходит наследование сцепленных генов.
13. Что такое «группы сцепления» и почему они возникают?
14. Закон Моргана.
15. Как составляются генетические карты и в чём их практическое значение?
16. Каковы генетические основы определения пола?
17. Как проявляется сцепленное с полом наследование и каковы его генетические основы?
18. Назовите виды изменчивости.
19. Какие процессы приводят к комбинативной изменчивости?
20. В чём сущность комбинативной изменчивости?
21. В чём сущность и как проявляются геномные мутации?
22. В чём сущность и как проявляются хромосомные мутации?
23. В чём сущность и как проявляются генные мутации?
24. В чём сущность и как проявляются генеративные и соматические мутации?
25. Раскройте основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.
26. Каковы генетические основы множественного аллелизма?
27. Закон гомологических рядов и его практическое значение.
28. Какое влияние на организм оказывают мобильные генетические элементы?
29. Каковы основы цитоплазматической наследственности?
30. В чём причины мутаций? Как осуществляется искусственное получение мутаций?
31. В чём заключается модификационная изменчивость?
32. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.
33. Дайте характеристику центрам происхождения культурных растений.
34. В чём сущность и значение массового отбора?
35. В чём сущность и значение индивидуального отбора?
36. В чём сущность и значение комбинативной селекции?
37. Какие новейшие методы биологии используются в селекции?

## **РАЗДЕЛ 5. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО УЧЕНИЯ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Популяция. Генетическая изменчивость в природных популяциях, закон Харди – Вайнберга, принцип популяционного равновесия, миграция, изоляция, случайные процессы в популяциях, дрейф генов, борьба за существование, естественный отбор, адаптация, видообразование, популяционная структура вида, основные направления эволюционного процесса, правила и закономерности эволюционного процесса, принципы молекулярной эволюции, возникновение и развитие жизни на Земле.

### **Тема 5.1. Происхождение и разнообразие жизни на Земле.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Возникновение и развитие жизни на Земле.

### **Тема 5.2. Основы эволюционного учения.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Систематика, таксоны, популяция, генетическая изменчивость в природных популяциях, закон Харди – Вайнберга, принцип популяционного равновесия, миграция, изоляция, случайные процессы в популяциях, дрейф генов, борьба за существование, естественный отбор, адаптация, видообразование, популяционная структура вида, основные направления эволюционного процесса, правила и закономерности эволюционного процесса, принципы молекулярной эволюции.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5**

### **Тема практического занятия 17: Возникновение и развитие жизни на Земле.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Сущность жизни. Представления о возникновении жизни на Земле.
2. Образование биологических мономеров, полимеров, систем с обратной связью.
3. Формирование мембранных структур, эволюция протобионтов.
4. Гипотезы биогенного возникновения жизни на Земле.
5. Гипотезы абиогенного возникновения жизни на Земле.
6. Развитие жизни на Земле.
7. Великие вымирания

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Развитие жизни в криптозое.
2. Развитие жизни в фанерозое.
3. Развитие жизни на Земле в архее и протерозое.
4. Развитие жизни на Земле в раннем палеозое.
5. Развитие жизни на Земле в позднем палеозое.
6. Развитие жизни на Земле в мезозое.
7. Развитие жизни на Земле в кайнозое.
8. Ордовикско-силурийское вымирание
9. Девонское вымирание
10. Великое Пермское вымирание

11. Триасовое вымирание
12. Мел-палеогеновое вымирание

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Заполните таблицу Теории происхождения жизни на Земле

Теории	Сущность	Доказательства, примеры
Биогенеза		
Абиогенеза		

**Тема практического занятия 18:** *Исторические аспекты возникновения эволюционного учения. Идеи Ч. Дарвина об эволюции видов.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Эволюционные идеи античных философов.
2. Идеи Ж.-Б. Ламарка об эволюции видов.
3. Идеи Ч. Дарвина об эволюции видов.
4. Современные представления об эволюции видов.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Вклад Ч. Дарвина в становление эволюционного учения.
2. Работа Ч. Дарвина «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» (The Variation of Animals and Plants under Domestication).
3. Работа Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex).
4. Работа Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life).

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Сделать конспект работы Ч. Дарвина Работа Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life).

**Тема практического занятия 19:** *Факторы эволюции.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Популяция – элементарная эволюционная структура.
2. Генетическая изменчивость в природных популяциях.
3. Принцип популяционного равновесия
4. Закон Харди – Вайнберга.
5. Миграция: её причины и эволюционные последствия.
6. Изоляция: её причины и эволюционные последствия.
7. Случайные процессы в популяциях, дрейф генов.
8. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.
9. Формы естественного отбора.

10. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.
11. Видообразование и макроэволюционный процесс.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Генетическая изменчивость в природных популяциях.
2. Борьба за существования и естественный отбор как факторы эволюции.
3. Наследственность и изменчивость как факторы эволюции.
4. Изоляция как фактор эволюции.
5. Популяционные волны и дрейф генов как факторы эволюции.
6. Роль миграции в эволюционном развитии живого.
7. Формы естественного отбора
8. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Заполните таблицу Способы видообразования.

Способы видообразования	Сходство	Различие
Аллопатрическое		
Симпатрическое		

**Задание 2**

Заполнить таблицу Формы эволюционного процесса.

Формы эволюционного процесса	Сущность	Примеры
Дивергенция		
Конвергенция		
Параллелизм		

**Задание 3**

Письменно ответьте на вопросы:

1. Приведите пример эволюционного значения географической изоляции.
2. Приведите пример эволюционного значения экологической изоляции.
3. Приведите пример эволюционного значения дрейфа генов.
4. Приведите пример эволюционного значения борьбы за существование.
5. Приведите пример эволюционного значения естественного отбора.
6. Приведите примеры мимикрии среди животных, помогающего в борьбе за существование.
7. Приведите примеры маскировки среди животных, помогающего в борьбе за существование.
8. Приведите пример затаивания среди животных, помогающего в борьбе за существование.
9. Докажите наличие движущего отбора.
10. Докажите наличие стабилизирующего отбора.
11. Обоснуйте гипотезу о эволюционной роли вирусов.

**ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5**

**Тема лабораторного занятия: Основы эволюционного учения**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

## Лабораторная работа 13

### Борьба за существование как фактор естественного отбора

#### Цель:

Закрепить на практике теоретические знания о факторах эволюции.

#### Задачи:

1. Повторить факторы эволюции.
2. Изучить результаты опыта по изучению борьбы за существование у проростков горчицы (рапса).
3. Сделать выводы о факторах, определяющих успешность в борьбе за существование.

#### Используемые приборы, объекты и реактивы:

Проростки горчицы (рапса). Препаровальные иглы, чашки Петри.

#### Методические документы:

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

#### Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.

1. Сущность жизни. Представления о возникновении жизни на Земле.
2. Образование биологических мономеров, полимеров, систем с обратной связью.
3. Формирование мембранных структур, эволюция протобионтов.
4. Популяция – элементарная эволюционная структура.
5. Генетическая изменчивость в природных популяциях.
6. Принцип популяционного равновесия
7. Закон Харди – Вайнберга.
8. Миграция: её причины и эволюционные последствия.
9. Изоляция: её причины и эволюционные последствия.
10. Случайные процессы в популяциях, дрейф генов.
11. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.
12. Формы естественного отбора.
13. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.
14. Видообразование и макроэволюционный процесс.
15. Развитие жизни в криптозое.
16. Развитие жизни в фанерозое.
17. Развитие жизни на Земле в архее и протерозое.
18. Развитие жизни на Земле в раннем палеозое.
19. Развитие жизни на Земле в позднем палеозое.
20. Развитие жизни на Земле в мезозое.
21. Развитие жизни на Земле в кайнозое.
22. Ордовикско-силурийское вымирание
23. Девонское вымирание
24. Великое Пермское вымирание
25. Триасовое вымирание
26. Мел-палеогеновое вымирание

### РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ. ЦАРСТВА ВИРУСОВ, АРХЕЙ, ДРОБЯНОК, ПРОСТЕЙШИХ.

#### Перечень изучаемых элементов содержания



Царства вирусов архей, дробянок, простейших; основные признаки представителей царств, их строение, многообразие, значение в природе и для человека.

**Тема 6.1. Основы систематики. Методы идентификации и учёта живых организмов.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Систематика и её роль в развитии биологии. Таксоны. Методы идентификации и учёта живых организмов. Классификация живого.

**Тема 6.2. Доклеточные формы жизни: вирусы.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Царство вирусов; основные признаки представителей царств, их строение, многообразие, значение в природе и для человека.

**Тема 6.3. Царства архей и дробянок**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Царства архей, дробянок; основные признаки представителей царств, их строение, многообразие, значение в природе и для человека.

**Тема 6.6. Царство простейших**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Царство простейших; основные признаки представителей царств, их строение, многообразие, значение в природе и для человека.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6**

**Тема практического занятия 20: Вирусы. Археи. Бактерии.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Вирусы и их место в системе живого.
2. Строение вирусов.
3. Разнообразие вирусов.
4. Роль вирусов в природе и для человека.
5. Хемотрофный способ питания бактерий.
6. Археобактерии – древнейшие прокариоты. Роль археобактерий в эволюции Земли. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
7. История открытия бактерий.
8. Происхождение и эволюция бактерий.
9. Строение бактерий.
10. Метаболизм бактерий.
11. Генетика бактерий.
12. Размножение бактерий.
13. Экология бактерий.
14. Классификация бактерий.
15. Значение бактерий в технологии и промышленности

**Темы докладов / презентаций:**

1. Разнообразие вирусов. Роль вирусов в природе.

2. Значение вирусов для человека.
3. Бактериофаги: особенности их жизнедеятельности.
4. Подцарство Археобактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
5. Экология архей. Значение архей в природе и для человека
6. Метаногенные бактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
7. Галобактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения
8. Серозависимые бактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
9. Значение бактерий в промышленности.
10. Значение бактерий в сельском хозяйстве.

**Тема практического занятия 21: Царство простейших.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. История открытия простейших.
2. Происхождение и эволюция простейших.
3. Строение простейших.
4. Метаболизм простейших.
5. Генетика простейших.
6. Размножение простейших.
7. Экология простейших.
8. Классификация простейших.
9. Значение простейших в технологии и промышленности.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Царство Простейшие; характеристика царства, распространение.
2. Эволюция простейших, роль ароморфозов и идиоадаптации к планктонному образу жизни.
3. Особенности строения клетки, органеллы общего и специального назначения простейших.
4. Метаболизм простейших. Особенности питания простейших, сходных с растениями, имеющие хроматофоры.
5. Генетика и размножение простейших. Разновидности полового пути: сингамия, конъюгация, аутогамия.
6. Паразитические формы простейших.
7. Принципиальная особенность простейших – прохождение ими циклов развития: простые и сложные циклы. Связь раздражимости и инцистирования.
8. Свободноживущие формы.
9. Классификация простейших.
10. Тип Саркомастигофоры. Строение, метаболизм, распространение, размножение животных этого типа. Основные представители.
11. Характеристика и представители подтипа Саркодовые Свободноживущие и паразитирующие формы. Основные заболевания человека паразитирующими формами.
12. Характеристика и представители подтипа Жгутиконосцы. Свободноживущие и паразитирующие формы. Основные заболевания человека паразитирующими формами.
13. Тип Споровики. Особенности приспособленности к паразитическому образу жизни.
14. Малярийный плазмодий. Строение. Половое и бесполое размножение. Жизненный цикл малярийного плазмодия. Возбудитель токсоплазмоза.

15. Характеристика простейших типа Книдоспоридии.
16. Характеристика организмов типа Микроспоридии.
17. Тип Инфузории. Особенности строения. Цитологическая специализация. Особенности размножения парамеции (туфельки).
18. Свободноживущие и паразитирующие организмы. Балантидии и особенности инвазирования ими человека.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6**

**Тема лабораторного занятия: Строение простейших**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 14 Изучение строения простейших.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о строении простейших.

**Задачи:**

1. Повторить тему «Строение простейших».
2. Изучить строение амёбы, эвглены зелёной, инфузории туфельки под световым микроскопом.
3. Зарисовать простейших, ответить на вопросы и сделать выводы об особенностях строения простейших.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; комплект готовых микропрепаратов «Амёба», «Эвглена зелёная», «Инфузория туфелька».

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Разнообразие простейших.**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 15 Изучение свойств белка Изучение разнообразия представителей царства простейших.**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о разнообразии простейших.

**Задачи:**

1. Изучить под световым микроскопом разнообразие простейших, обитающих в различных средах.
2. Ответить на вопросы и сделать выводы об особенностях обитания простейших в различных средах.

**Используемые приборы, объекты и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; фильтровальная бумага, йод, пробы воды с водорослями из различных водоёмов, мох, пробы почвы.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6

### Форма рубежного контроля – тестирование.

#### Вопросы теста:

(??) Назовите французского ученого биохимика, ставшего основателем микробиологии, доказавшего отсутствие самопроизвольного зарождения жизни на земле, установившего микробиологическую природу брожения, открывшего ряд возбудителей инфекций шелковичных червей, животных, человека. Им же были разработаны способы борьбы и профилактики особо опасных инфекций:

- (?) Жозеф Мейсер;
- (?) Роберт Кох;
- (!) Луи Пастер;
- (?) Жан Жюпиль;
- (?) Эмиль Ру.

(??) Основателем вирусологии, который доказал, что причиной болезни мозаики табака является вирус, и воспроизвел это заболевание способом заражения здоровых растений фильтратом от больных, является:

- (?) В.Л. Омелянский;
- (?) Н.Р. Леонов;
- (?) Е.Н. Мишустин;
- (!) Д.И. Ивановский;
- (?) Л.С. Ценковский.

(??) Первые рисунки описания микробов хранятся в библиотеке Королевского общества в Лондоне. Их автором является:

- (?) А. Кихер;
- (!) А. Ван Левингук;
- Р. Кох
- (?) Д. Самойлович;
- (?) Н.Д. Иерусалимский.

(??) Физиологический период развития микробиологии начинается с открытий одного из корифеев микробиологии:

- (!) Л. Пастера
- (?) А. Ван Левенгука;
- (?) Р. Коха
- (?) И.И. Мечникова;
- (?) С.Н. Виноградского.

(??) Основателем русской микробиологии, предложившим вакцину против сибирской язвы, является

- (?) Д.С. Самойлович
- (!) Л.Н. Ценковский
- (?) Л. Пастера
- (?) И.И. Мечников;
- (?) С.Н. Виноградский.

(??) Для определения видов микробов царства прокариот используют определители разных авторов и сроков издания. Кому принадлежит международное признание?

- (?) Д.Х. Берги
- (?) Н.А. Красильникову;
- (!) Р.А. Циону.

(??) Основатель почвенной микробиологии:

- (?) Н.Р. Леонов;
- (?) Н.Ф. Гамалея;
- (!) С.Н. Виноградский;
- (?) Л.С. Ценковский;

- (?)Д.И. Ивановский,  
(??)Что означает термин «прокариоты»?  
(!)Доядерные  
(?)Ядерные;  
(?)Неклеточные.
- (??)В царстве прокариот отдел Грациликutes (Gracilicutes) объединяет грамотрицательные, полиморфные, беспоровые микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:  
(!)Муреин (пептидогликан)  
(?)Целлюлоза;  
(?)Хитин;  
(?)Клеточная стенка отсутствует.
- (??)В царстве прокариот отдел Фирмикutes (Firmicutes) объединяет грамположительные палочковидные, шаровидные микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:  
(!)Мукопептиды, полисахариды, тейхоевые кислоты, муреин  
(?)Целлюлоза;  
(?)Хитин;  
(?)Клеточная стенка отсутствует.
- (??)Отдел Тенерикutes (Tenericutes) в царстве прокариот включает класс Молликutes (Mollicutes). К этому классу относятся полиморфные организмы, которые не синтезируют муренина (пептидогликана), вследствие чего не образуют клеточную стенку. Что ограничивает эти организмы (микоплазмы) от окружающего пространства:  
(?)Клеточная оболочка из хитина;  
(?)Плотная цитоплазматическая оболочка из целлюлозы;  
(!)Цитоплазматическая мембрана.
- (??)Отдел Мендосикutes (Mendosicutes) в царстве прокариот включает класс архобактерий. К этому классу относятся микробы шаровидной, палочковидной, извитой формы. Определите отличие клеточной стенки этого класса от классов отделов Грациликutes, Фирмикutes, Тенерикutes:  
(?)Клеточная стенка содержит 10% муреина;  
(?)Клеточная стенка содержит 90% муреина;  
(!)Клеточная стенка содержит псевдомуренин;  
(?)Клеточная стенка отсутствует;  
(?)Клеточная стенка содержит хитин.
- (??)Археобактерии - термофилы. Это значит, что они способны развиваться при температуре:  
(?)10 - 18°C;  
(?)35 - 38°C;  
(!)100-105°C.
- (??)Микробы имеют двойную номенклатуру, которая включает родовое и видовое название. Обозначьте родовое название.  
(!)Clostridium  
(?)Pasteurianum;  
(?)Baktēriion
- (??)Какие существа содержат одну нуклеиновую кислоту? По этому признаку их разделяют на ДНК - содержащие и РНК - содержащие:  
(?)Микоплазмы;  
(?)Метсии;  
Бациллы;  
(!)Вирусы;  
(?)Актиномицеты.
- (??)Различают следующие формы вирусов: палочковидную, нитевидную, сферическую, кубовидную, булавовидную. Внеклеточная форма существования вируса состоит из нуклеиновой кислоты и белка. Нуклеиновая кислота уложена в спирали и окружена белковой оболочкой, называемой:

- (?)Капсулой;
  - (?)Гликопротеидом;
  - (!)Капсидом.
- (??)Вироиды поражают растения: картофель, томаты, цитрусовые культуры, хризантемы и др.  
Вироиды - это:
- (!)Существа неклеточной структуры;
  - (?)Суперспирализованная РНК;
  - (?)Белок.
  - (?)Простейшие эукариоты
- (??)По своей структуре вирусы относятся к существам:
- (?)Клеточным;
  - (!)Неклеточным.
- (??)Структуру вирусов исследуют методом:
- (!)Электронной микроскопии;
  - (?)В оптических микроскопах;
  - (?)Выращивают в культуре тканей.
- (??)Назовите микробы неклеточной организации:
- (?)Бактерии;
  - (!)Вирусы;
  - (?)Грибы;
  - (?)Плектридиумы.
- (??)Слизистое образование - капсула расположена:
- (!)Над клеточной стенкой;
  - (?)Под клеточной стенкой.
  - (?)Вокруг капсида.
  - (?)Вокруг нуклеоида.
- (??)Плавающее движение некоторых подвижных форм микробов обеспечивают:
- (!)Жгутики;
  - (?)Пили;
  - (?)Фимбрии.
- (??)Шаровидные микробы включают шесть видов, которые определяют по числу и расположению кокков. Монококки под микроскопом выглядят:
- (?)Сдвояно;
  - (?)Пакетом;
  - (?)Ожерельем;
  - (!)Одиночные;
  - (?)Тюком;
  - (?)Гроздью.
- (??)Что понимается под генотипом микроорганизма?
- (?)Проявление наследуемых морфологических признаков;
  - (?)Проявление наследуемых физиологических процессов;
  - (!)Полный набор генов, которым обладает клетка микроорганизма;
  - (?)Способ проявления наследственных признаков.
- (??)Что понимается под фенотипом микроорганизма?
- (!)Проявление наследуемых морфологических признаков и физиологических процессов у индивидуумов;
  - (?)Появление только морфологических наследуемых признаков у индивидуумов;
  - (?)Проявление только физиологических наследуемых процессов у индивидуумов;
  - (?)Проявление определенного признака у микроорганизма.
- (??)Что понимается под модификацией у микроорганизмов?
- (?)Внешние различия между микроорганизмами, одинаковыми по генотипу;
  - (!)Фенотипические различия между микроорганизмами, одинаковыми по генотипу;
  - (?)Проявление наследуемых морфологических признаков;

- (?) Проявление наследуемых физиологических процессов.
- (??) Что понимается под мутацией?
- (?) Структурные изменения в клетках микроорганизмов;
  - (?) Структурные изменения генов, не передаваемые по наследству;
  - (!) Передаваемые по наследству структурные изменения генов;
  - (?) Это изменение формы и величины бактерий.
- (??) Укажите процессы, приводящие к рекомбинации генетического материала у прокариот.
- (?) Транзиция;
  - (?) Трансверсия;
  - (!) Трансформация
  - (?) Реверсия.
- (??) Укажите процессы, приводящие к точковой мутации
- (?) Трансформация;
  - (?) Трансдукция;
  - (!) Трансверсия;
  - (?) Конъюгация.
- (??) Что такое трансдукция?
- (?) Передача генетического материала от одной бактерии к другой при непосредственном контакте клеток;
  - (!) Перенос генетического материала от бактерии донора к бактерии реципиенту при участии бактериофага;
  - (?) Способность клетки воспринимать ДНК другой клетки;
  - (?) Образование индивидуумов с новым сочетанием признаков в результате полового процесса.
- (??) Как называется процесс переноса генов, при котором часть ДНК клетки донора, полученная либо экстрагированием, либо при естественном лизисе клеток, может проникать в родственную клетку реципиент?
- (?) Конъюгация;
  - (!) Трансформация;
  - (?) Трансдукция;
  - (?) Транзиция.
- (??) Как называется процесс передачи генетического материала от одной бактерии к другой при непосредственном контакте клеток?
- (?) Трансверсия
  - (?) Трансформация;
  - (?) Трансдукция;
  - (!) Конъюгация.
- (??) Как называется окислительно-восстановительный процесс при котором роль донора и акцептора атомов водорода (или соответствующих электронов) играют органические соединения
- (?) Аэробное дыхание;
  - (!) Брожение;
  - (?) Анаэробное дыхание;
  - (?) Фотосинтез.
- (??) Как называется окислительно-восстановительный процесс, при котором для окисления органических или неорганических веществ используется связанный кислород окисленных соединений?
- (?) Брожение;
  - (!) Аэробное дыхание;
  - (?) Неполное окисление;
  - (?) Анаэробное дыхание.
- (??) Как называется тип вегетативного клеточного цикла, когда при делении образуется только один морфологический тип клеток?

- (!)Мономорфный
  - (?)Диморфный;
  - (?)Полиморфный.
- (??)В прокариотических клетках отсутствуют:
- (?)Ядро и цитоплазма;
  - (!)Митохондрии и хлоропласты;
  - (?)ДНК и цитоплазма.
- (??)Иногда кокки при делении образуют скопления, напоминающие виноградную гроздь. Подобные формы называются:
- (?)Микрококками;
  - (?)Стрептококками;
  - (!)Стафилококками;
- (??)Кокки, остающиеся после деления в одной плоскости связанными парами, называются:
- (?)Стрептококками;
  - (!)Диплококками;
  - (?)Тетракокками.
- (??)Некоторые коки делятся в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, что приводит к образованию своеобразных скоплений кубической формы, называемых:
- (?)Сардинами;
  - (!)Тетракокками;
  - (?)Микрококками.
- (??)Извитые бактерии, представляющие собой длинные и тонкие клетки с большим количеством (от 6 до 215 более) мелких витков, называются:
- (?)Спириллами;
  - (?)Вибрионами;
  - (!)Спирохетами.
- (??)Главным структурным компонентом клеточных стенок большинства исследованных бактерий является:
- (!)Муреин;
  - (?)Целлюлоза;
  - (?)Хитин.
- (??)Плавающие палочковидные бактерии передвигаются с помощью особых нитевидных придатков-жгутиков. Число жгутиков различно у разных видов бактерий. Сколько жгутиков имеется у спироиллы (*Spirillum*):
- (!)от 1 до 30 жгутиков;
  - (?)от 30 до 60 жгутиков;
  - (?)от 50 до 100 жгутиков.
- (??)Бактерии обычно размножаются:
- (?)Половым путем;
  - (?)Почкованием
  - (?)С помощью спор
  - (!)Бинарным делением.
- (??)Грамотрицательные неспорообразующие аэробные бактерии, имеющие форму прямой или слегка изогнутой палочки с полярно расположенными жгутиками, называются:
- (?)Бациллами;
  - (?)Кокками;
  - (!)Псевдомонадами.
- (??)Нитевидные спирально извитые бактерии, представляющие очень длинные (до 50 мкм) и тонкие (0,3-0,5 мкм) клетки с тупыми концами называются:
- (!)Спирохетами;
  - (?)Цианобактериями;
  - (?)Миксобактериями.



- (??) Группа грамположительных организмов, обладающая способностью к мицелиальному росту и образованию гиф, называются:
- (?) Миксобактериями;
  - (!) Актиномицетами;
  - (?) Спирохетами
- (??) Укажите болезнь, вызываемую вирусной инфекцией:
- (!) Ящур;
  - (?) Фавус (парша);
  - (?) Ботулизм;
  - (?) Сальмонеллез.
- (??) Энергетическим материалом для них служат неорганические вещества:
- (!) Литотрофы;
  - (?) Органотрофы.
- (??) Внеклеточная форма вируса называется:
- (?) Вегетативный;
  - (!) Вирион;
  - (?) Репродуцирующий.
- (??) К какому царству относятся вирусы:
- (?) Прокариоты;
  - (?) Эукариоты;
  - (!) Вира.
- (??) Брожение:
- (!) Разложение углеродосодержащих веществ в анаэробных условиях;
  - (?) Разложение углеродоазотсодержащих веществ в анаэробных условиях;
  - (?) Разложение углеродосодержащих веществ в аэробных условиях.
- (??) Бактерии относятся к:
- (?) Эукариотам;
  - (!) Прокариотам;
  - (?) Акариотам.
- (??) Капсула у бактерий находится:
- (!) Находится над клеточной стенкой;
  - (?) Отсутствует
  - (?) Находится внутри клетки.
- (??) Одиночно расположенные клетки:
- (?) Диплококки;
  - (?) Сардины;
  - (?) Тетракокки;
  - (!) Монококки.
- (??) На средства, собранные по подписке в 1888 году был открыт Пастеровский институт, в котором работали выдающиеся микробиологи, в том числе и русские:
- (!) А.М. Безредка
  - (!) Н.Ф. Гамалея;
  - (!) В.А. Хавкин
  - (?) Н.В. Склифосовский;
  - (!) Л.А. Тарасевич
  - (!) И.И. Мечников
  - (!) С.Н. Виноградский.
- (??) Выберите главный признак, позволяющий определить царство прокариот:
- (?) Клеточная структура;
  - (?) Неклеточное строение;
  - (?) Наличие нуклеуса;
  - (!) Наличие нуклеоида;
  - (?) Биохимический состав клеток.

(??)Имеют клеточную структуру и дифференцированное ядро микробы царства:

- (?)Вирионы;
- (?)Прокариот;
- (!)Эукариот.

(??)Назовите микробы, у которых отсутствует клеточная стенка, следовательно, форма, то есть они полиморфны:

- (?)Спирохеты;
- (?)Спириллы;
- Кокки;
- (!)Микоплазмы;
- (?)Бациллы;
- (?)Риккетсии.

(??)Какие микроорганизмы не образуют спор:

- (?)Клостридии;
- (?)Бациллы;
- (?)Бактерии;
- (!)Вибрионы.

(??)Клеточная стенка протококковых водорослей содержит:

- (!)Целлюлозу;
- (?)Муреин;
- (?)Хитин;
- (?)ДНК
- (?)РНК.

(??)Изучение вирусов в электронном микроскопе показало, что они имеют весьма разнообразную форму и довольно сложное строение. В настоящее время различают:

- (?)Две формы
- (!)Четыре формы;
- (?)Семь форм.

(??)Единица измерения размеров бактериальной клетки

- (?)Нанометр;
- (!)Микрометр;
- (?)Миллиметр.

## **РАЗДЕЛ 7. ЦАРСТВО РАСТЕНИЙ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Царство растений, низшие растения, семенные растения, споровые растения: особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.

#### **Тема 7.1. Низшие растения.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения), особенности строения представителей. Размножение растений. Распространение, особенности строения, размножения низших растений. Хозяйственное значение. Подцарство багрянки. Подцарство настоящие водоросли. Экологические ниши низших растений. Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколения. Хозяйственное значение.

#### **Тема 7.2. Высшие споровые растения.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Классификация высших растений на высшие споровые и высшие семенные растения. Классификация высших споровых растений, краткая характеристика отделов и особенности распространения и местообитания представителей (Отделы Риниофиты; Зостерофиллофиты). Споровые в каменно-угольном периоде. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители.. Особенности размножения. Чередование полового и бесполого поколений. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений. Плауновидные; Псилотовидные. Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные. Строение, размножение. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Роль папоротниковидных в природе и медицине.

### **Тема 7.3. Высшие семенные растения**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение, особенности строения. Характеристика семени и значение его появления. Особенности размножения. Роль уменьшения гаметофита, появления разноспоровости. Подробное изучение цикла развития и его особенности. Хозяйственное значение. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле. Особенности строения однодольных и двудольных растений. Основные семейства растений.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7**

### **Тема практического занятия 22: Водоросли.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения), особенности строения представителей.
2. Размножение и его особенности, характеристика процессов изогамии, оогамии, гетерогамии.
3. Подцарство Багрянки. Систематика. Распространение, особенности строения, размножения. Хозяйственное значение.
4. Подцарство Настоящие водоросли. Экологические ниши этих организмов. Классификация водорослей на Отделы: Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли.
5. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколения. Хозяйственное значение.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Классификация царства растения.
2. Особенности строения представителей царства растений.
3. Размножение и его особенности у растений.
4. Подцарство Багрянки.
5. Зеленые водоросли.
6. Диатомовые водоросли.
7. Бурые водоросли.

#### **Задание для практической работы:**

## Задание 1.

Написать реферат на одну из тем:

1. Отдел Красные водоросли
2. Отдел Пирофитовые (Динофитовые водоросли) водоросли
3. Отдел Золотистые водоросли
4. Отдел Желтозелёные водоросли
5. Отдел Бурые водоросли
6. Отдел Зелёные водоросли
7. Отдел Эвгленовые водоросли
8. Отдел Харовые водоросли

### Тема практического занятия 23: *Высшие споровые растения.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

#### Вопросы для подготовки к практическому занятию:

1. Классификация Высших растений на Высшие споровые и Высшие семенные растения. Классификация Высших споровых растений, краткая характеристика отделов и особенности распространения и местообитания представителей (Отделы Риниофиты; Зостерофиллофиты). Споровые в каменно-угольном периоде.

2. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители: кукушкин лен, маршанция многообразная, мхи рода сфагнум. Особенности размножения. Чередование полового и бесполого поколений. Появление спор разных размеров. Возникновение женских (архегония) и мужских (антеридия) половых органов. Понятие однодомности и двудомности. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений.

3. Плауновидные; Псилотовидные;

4. Хвощевидные;

5. Отдел Папоротниковидные. Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Строение, размножение. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Подробное изучение цикла развития. Роль папоротниковидных в природе и медицине.

#### Темы докладов / презентаций:

1. Отделы Риниофиты и Зостерофиллофиты. Споровые в каменно-угольном периоде.
2. Отдел Моховидные.
3. Отдел Плауновидные.
4. Отдел Псилотовидные;
5. Отдел Хвощевидные.
6. Отдел Папоротниковидные.

### Тема практического занятия 24: *Высшие семенные растения.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### Вопросы для подготовки к занятию:

1. Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение, особенности строения. Характеристика семени и значение его появления. Особенности размножения. Роль уменьшения гаметофита, появления разноспоровости. Подробное изучение цикла развития и его особенности. Хозяйственное значение.

2. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле. Особенности строения однодольных и двудольных растений. Основные семейства растений.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Класс семенные папоротники.
2. Класс бенетитовые.
3. Класс саговниковые.
4. Класс гнетовые.
5. Класс гинковые.
6. Класс хвойные.
7. Однодольные растения.
8. Двудольные растения.
9. Особенности строения корневой системы растений. Разнообразие корней.
10. Особенности строения листьев растений. Разнообразие листьев.
11. Особенности строения побегов растений. Разнообразие побегов.
12. Особенности строения цветков растений. Разнообразие цветков.
13. Особенности строения сухих плодов растений. Разнообразие сухих плодов.
14. Особенности строения сочных плодов растений. Разнообразие сочных плодов.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

1. Охарактеризуйте семейство лилейные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
2. Охарактеризуйте семейство мятликовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
3. Охарактеризуйте семейство крестоцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
4. Охарактеризуйте семейство розоцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
5. Охарактеризуйте семейство бобовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
6. Охарактеризуйте семейство паслёновые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
7. Охарактеризуйте семейство сложноцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
8. Охарактеризуйте семейство гречишные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
9. Охарактеризуйте семейство жимолостные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
10. Охарактеризуйте семейство зверобойные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.
11. Охарактеризуйте семейство зонтичные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

12. Охарактеризуйте семейство барбарисовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

13. Охарактеризуйте семейство берёзовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

14. Охарактеризуйте семейство ивовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

15. Охарактеризуйте семейство кактусовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

16. Охарактеризуйте семейство камнеломковые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

17. Охарактеризуйте семейство крапивные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

18. Охарактеризуйте семейство кувшинковые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

19. Охарактеризуйте семейство гвоздичные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

20. Охарактеризуйте семейство гераниевые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

21. Охарактеризуйте семейство вязовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

22. Охарактеризуйте семейство вьюнковые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

23. Охарактеризуйте семейство вересковые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

24. Охарактеризуйте семейство колокольчиковые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

25. Охарактеризуйте семейство виноградные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7**

**Тема лабораторного занятия: Разнообразие низших растений**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 16 Разнообразие водорослей**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о разнообразии низших растений.

**Задачи:**

1. Повторить классификацию низших растений.
2. Рассмотреть влажные препараты и гербарии водорослей.
3. Изготовить микропрепарат нитчатой зелёной водоросли и рассмотреть её строение под микроскопом.
4. Изготовить микропрепарат поперечного среза талома водоросли и рассмотреть строение талома водоросли под микроскопом.
5. Ответить на вопросы и сделать выводы об особенностях низших растений.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; влажные препараты водорослей. Гербарии водорослей. Лупы.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Споровые растения**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 17  
Споровые растения****Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о споровых растениях.

**Задачи:**

1. Изучить особенности строения, жизненного цикла и разнообразия хвощей.
2. Изучить особенности строения, жизненного цикла и разнообразия плаунов.
3. Изучить особенности строения, жизненного цикла и разнообразия папоротников.

**Используемые приборы и реактивы:**

Гербарные материалы и живые споровые растения. Лупы.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Голосеменные растения**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 18  
Голосеменные растения****Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о голосеменных растениях, их морфологии, внутреннем строении, многообразии.

**Задачи:**

1. Изучить особенности строения и разнообразия голосеменных растений.
2. Изучить особенности строения спорофита и гаметофита, жизненного цикла голосеменных растений.
3. Рассмотреть разнообразие шишек голосеменных растений.

**Используемые приборы и реактивы:**

Гербарные материалы, коллекции шишек. Лупы.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Покрытосеменные (Цветковые) растения****Форма практического задания: лабораторная работа****Лабораторная работа 19  
Покрытосеменные (Цветковые) растения****Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о покрытосеменных растениях, их морфологии, внутреннем строении, многообразии.

**Задачи:**

1. Изучить особенности жизненного цикла цветковых растений.
2. Рассмотреть пользуясь коллекциями и муляжами, строение цветков, соцветий, плодов, соплодий, семян цветковых растений.
3. Изучить по гербарным материалам и живым растениям особенности строения однодольных и двудольных.
4. Познакомиться с семействами однодольных и двудольных растений.

**Используемые приборы и реактивы:**

Гербарные материалы и живые цветковые растения. Коллекции плодов и семян растений. Лупы.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения)
2. Особенности строения представителей подцарства багрянки.
3. Особенности строения представителей подцарства настоящие водоросли.
4. Особенности строения представителей подцарства высшие растения.
5. Размножение растений и его особенности, характеристика процессов изогамии, оогамии, гетерогамии.
6. Подцарство Багрянки. Систематика. Распространение, Хозяйственное значение.
7. Подцарство Настоящие водоросли. Экологические ниши этих организмов. Классификация водорослей на Отделы: Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли.
8. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколений. Хозяйственное значение.
9. Классификация Высших растений на Высшие споровые и Высшие семенные растения.
10. Классификация Высших споровых растений, краткая характеристика отделов Риниофиты; Зостерофиллофиты и особенности распространения и местообитания представителей



11. Споровые в каменно-угольном периоде.
12. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители: кукушкин лен, маршанция многообразная, мхи рода сфагнум.
13. Особенности размножения моховидных. Чередование полового и бесполого поколений. Появление спор разных размеров. Возникновение женских (архегония) и мужских (антеридия) половых органов. Понятие однодомности и двудомности.
14. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений.
15. Плауновидные;
16. Псилотовидные;
17. Хвощевидные;
18. Отдел Папоротниковидные. Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Строение, размножение.
19. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Цикла развития папоротниковидных. Роль папоротниковидных в природе и медицине.
20. Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение
21. Особенности строения голосеменных.
22. Характеристика семени голосеменных и значение его появления. Особенности размножения.
23. Роль уменьшения гаметофита, появления разноспоровости. Цикл развития голосеменных и его особенности.
24. Хозяйственное значение голосеменных.
25. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле.
26. Особенности строения однодольных
27. Особенности строения двудольных растений.

## **РАЗДЕЛ 8. ЦАРСТВО ГРИБОВ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Отдел высшие грибы, класс базидиомицеты (лат. Basidiomycetes), класс аскомицеты (лат. Ascomycetes), класс эндомицеты (лат. Endomycetes); отдел несовершенные грибы (или анаморфные грибы), класс дейтеромицеты (лат. Deuteromycetes); отдел низшие грибы, класс оомицеты (лат. Oomycetes), класс хитридиомицеты (лат. Chytridiomycetes), класс зигомицеты (лат. Zygomycetes); отдел грибоподобные организмы, класс миксогастеромицеты (лат. Mucogasteromycetes), класс протостелиомицеты (лат. Protosteliomycetes), класс диктиостеломицеты (лат. Dictyosteliomycetes), класс акразиомицеты (лат. Acrasiomycetes), класс плазмодиофоромицеты (лат. Plasmodiophoromycetes); отдел грибоподобные простейшие, класс актиномицеты (лат. Actinomycetes)

**Тема 8.1. Классификация грибов. Псевдогрибы. Полугрибы. Грибоподобные простейшие.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Отдел грибоподобные организмы, класс миксогастеромицеты (лат. Mucogasteromycetes), класс протостелиомицеты (лат. Protosteliomycetes), класс диктиостеломицеты (лат. Dictyosteliomycetes), класс акразиомицеты (лат. Acrasiomycetes), класс плазмодиофоромицеты (лат. Plasmodiophoromycetes); отдел грибоподобные простейшие, класс актиномицеты (лат. Actinomycetes)

**Тема 8.2. Настоящие грибы.**

## Перечень изучаемых элементов содержания

Отдел высшие грибы, класс базидиомицеты (лат. Basidiomycetes), класс аскомицеты (лат. Ascomycetes), класс эндомицеты (лат. Endomycetes); отдел несовершенные грибы (или анаморфные грибы), класс дейтеромицеты (лат. Deuteromycetes); отдел низшие грибы, класс оомицеты (лат. Oomycetes), класс хитридиомицеты (лат. Chytridiomycetes), класс зигомицеты (лат. Zygomycetes);

### Тема 8.3. Лишайники

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Лишайники. Характеристика ископаемых остатков. Распространение, особенности строения и размножения. Лишайники - как представители комбинированных организмов на Земле (симбиоз грибов, водорослей и азотобактера). Значение лишайников в природе. Классификация лишайников. Основные представители накипных, листоватых и кустистых лишайников. Экологическая значимость распространения отдельных видов лишайников в условиях антропогенного загрязнения.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8

### Тема практического занятия 25: Царство грибы.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### Вопросы для подготовки к занятию:

1. Происхождение грибов. Характеристика ископаемых остатков.
2. Особенности строения представителей царства, характеристика гетеротрофного типа питания у разных представителей царства, неограниченный рост. Оптимальные условия обитания, распространение.
3. Отдел грибоподобные организмы
4. Особенности распространения, строения, метаболизма, основные представители, условия жизнедеятельности, характеристика обмена веществ.
5. Размножение грибов.
6. Различие и сходство метаболизма у «грибов-сапрофитов» и «грибов-паразитов».
7. Роль настоящих грибов в экологических системах.
8. Использование в хозяйственной деятельности человека.

#### Темы докладов / презентаций:

1. Класс миксогастеромицеты (лат. Mucogasteromycetes),
2. Класс протостелиомицеты (лат. Protosteliomycetes),
3. Класс диктиостелиомицеты (лат. Dictyosteliomycetes),
4. Класс акразиомицеты (лат. Acrasiomycetes),
5. Класс плазмодиофоромицеты (лат. Plasmodiophoromycetes);
6. Отдел грибоподобные простейшие, класс актиномицеты (лат. Actinomycetes)
7. Настоящие грибы.
8. Характеристика классов.
9. Хитридиевые грибы,
10. Зигомицеты,
11. Аскомицеты (Сумчатые грибы),
12. Базидиомицеты
13. Несовершенные грибы (Дейтеромицеты).
14. Оомицеты. Распространение. Основные представители. Характеристика строения, жизнедеятельности и размножения. Фитофтороз картофеля, томатов и других пасленовых.

15. Экологические группы грибов.
16. Значение грибов для человека.
17. Технологии выращивания грибов.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8**

**Тема лабораторного занятия: Царство грибы**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 20 Многообразие грибов**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о представителях царства грибов, их морфологии, внутреннем строении, многообразии.

**Задачи:**

1. Изучить особенности жизненного цикла настоящих грибов.
2. Рассмотреть, пользуясь коллекциями и муляжами, строение плодовых тел настоящих грибов.
3. Приготовить микропрепараты различных плесневых грибов и рассмотреть их под микроскопом.
4. Повторить, пользуясь микропрепаратами и методическими материалами, особенности строения грибного мицелия.
5. Изучить роль грибов в природных экосистемах.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1. Муляжи, коллекции плодовых тел грибов. Готовые микропрепараты плесневых грибов. Предметные и покровные стёкла. Лупы. Препаровальные иглы, стаканы с водой, пипетки, фильтровальная бумага. Плодовые тела грибов.

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**Тема лабораторного занятия: Симбиотические организмы**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

### **Лабораторная работа 21 Лишайники**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о представителях лишайников, их морфологии, внутреннем строении, многообразии.

**Задачи:**

1. Рассмотреть, пользуясь коллекциями, строение теломов лишайников.
2. Изучить особенности жизненного цикла лишайников.
3. Приготовить микропрепараты различных лишайников и рассмотреть их под микроскопом.
4. Повторить, пользуясь микропрепаратами и методическими материалами, особенности строения теломов лишайников.
5. Изучить роль лишайников в природных экосистемах.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1. Лупы. Коллекции лишайников. Готовые микропрепараты лишайников.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8

Форма рубежного контроля – тестирование.

### Вопросы к тесту:

- (??)Какие ферменты катализируют окислительно-восстановительные реакции?  
(?)Гидролазы;  
(!)Оксидоредуктазы;  
(?)Трансферазы  
(?)Лиазы.
- (??)Какие ферменты катализируют реакции расщепления и синтеза белков, жиров и углеводов с участием воды?  
(?)Лиазы;  
(?)Лигаза;  
(!)Гидролазы;  
(?)Трансферазы.
- (??)Какие ферменты участвуют в превращении органических соединений в их изомеры?  
(?)Оксидоредуктазы;  
(?)Трансферазы;  
(!)Изомеразы;  
(?)Лигаза.
- (??)Назовите науку о грибах:  
(!)Микология;  
(?)Микоплазматология;  
(?)Протозоология;  
(?)Альгология.
- (??)Группа микроорганизмов царства эукариот, включающая организмы, в клеточной стенке которых содержится целлюлоза:  
(!)Водоросли;  
(?)Вирусы  
(?)Простейшие;  
(?)Грибы.
- (??)Основоположником почвенной микробиологии, который установил явление хемосинтеза, предложил селективные (селективные) питательные среды в микробиологическую практику, изучил роль серобактерий, железобактерий, нитрифицирующих бактерий в природе, является:  
(?)Л.С. Ценковский;  
(?)И.И. Мечников;  
(?)Д.И. Ивановский;  
(?)В.Т. Емцев;  
(!)С.И.Виноградский.
- (??)Лучшее изображение препарата обеспечит сочетание "объектив-окуляр":  
(?)90x8;  
(?)120x2  
(!)40x24.
- (??)К эукариотам относится:  
(?)Аспергилл;  
(!)Актиномицеты;  
(?)Стафилококки;  
(?)Сарцины.
- (??) В состав клеточной стенки грибов входит:  
(?)Муреин;  
(?)Целлюлоза;  
(!)Хитин;  
(?)ДНК;  
(?)РНК.

- (??) У прокариот имеется:
- (?)Оформленное ядро;
  - (!)Нуклеоид.
- (??)Понятие «прокариотный микроорганизм» относится к существам, которые в своих внутренних структурах:
- (?)Имеют ядро и другие органеллы;
  - (?)Имеют органоиды, а не органеллы;
  - (!)Имеют двухнитчатую кольцевую ДНК, расположенную в цитоплазме и не отделённую от неё ядерной мембраной.
- (??)Пекарские дрожжи размножаются:
- (?)Делением;
  - (?)Конъюгацией
  - (!)Почкованием.
- (??)Увеличение микроскопа определяют:
- (!)Произведение цифр объектива и окуляра;
  - (?)Разница цифр объектива и окуляра;
  - (?)Сумма этих же цифр.
- (??)Размножение мицелиальных микроскопических грибов:
- (!)Репродуктивное: спорами, конидиями;
  - (?)Вегетативное: почками, фрагментами гиф, делением;
  - (?)Половое: сумкоспорами, зигоспорами, аскоспорами.
- (??)Дрожжи распространены:
- (?)В воде;
  - (!)На поверхности плодов, ягод, листве;
  - (?)В почве.
- (??)К немичелиальным грибам относятся:
- (?)Пенициллиум;
  - (?)Аспергиллус;
  - (?)Мукор;
  - (?)Ризопус;
  - (!)Дрожжи.
- (??)Гриб с одноклеточным мицелием:
- (!)Мукор;
  - (?)Пенициллиум;
  - (?)Аспергиллус
  - (?)Фузариум;
  - (?)Сахаромицеты.
- (??)Класс грибов, у которых отсутствует половое размножение:
- (?)Аскомицеты;
  - (?)Базидиомицеты;
  - (!)Дейтеромицеты;
  - (?)Зигомицеты.
- (??)Укажите правильный ответ: Микроскопические грибы это:
- (!)Эукариоты;
  - (?)Прокариоты.
  - (?)Вибрионы.
  - (?)Спириллы
- (??)Укажите гриб продуцент афлатоксинов:
- (!)Aspergillus flvus;
  - (?)Aspergillus ochraceus;
  - (?)Penicillium viridicatum.
- (??)Укажите болезнь, вызываемую грибной инфекцией:
- (?)Рожа свиней;

- (?) Столбняк;
- (!) Трихофития;
- (?) Чума свиней.

(??) Микроскопические грибы размножаются вегетативно и спорами репродуктивными и половыми. Назовите класс, у которого отсутствует половое размножение:

- (?) Актиномицеты;
- (?) Базидиомицеты;
- (!) Дейтеромицеты;
- Зигомицеты.

(??) Дейтеромицеты выделены в отдельный класс грибов из-за:

- (?) Способов питания;
- (!) Отсутствия полового размножения;
- (?) Морфологической структуры;
- (?) Патогенности.

(??) Сумчатые грибы при половом размножении образуют:

- Конидии;
- (!) Аскоспоры;
- (?) Спорангиоспоры;
- (?) Базидиоспоры.

(??) Одноклеточный мицелий имеет дрожжи классов:

- (!) Аскомицеты;
- (!) Базидиомицеты;
- (?) Дейтеромицеты;
- (?) Зигомицеты.

(??) Неподвижные споры бесполого размножения у грибов - это:

- (?) Зигоспоры;
- (?) Аскоспоры;
- (?) Базидиоспоры;
- (!) Конидии.

(??) К царству прокариот принадлежит:

- (!) Актиномицеты;
- (?) Аскомицеты;
- (?) Дейтеромицеты.

(??) Мицелий грибов состоит из разветвленных длинных нитей - гиф, у одних грибов гифы имеют поперечные перегородки - септы, у других - они отсутствуют. Этот признак учитывают при систематике, низшие грибы несептированные, высшие - септированные. Укажите гриб с одноклеточным мицелием:

- (!) Мукор;
- (?) Пенициллиум;
- (?) Апергиллус;
- (?) Фузариум;
- (?) Сахаромицеты.

(??) Царство эукариот объединяет микроорганизмы, характеризующиеся наличием внутренних мембран, в том числе и ядерной. Какая структура свойственна эукариотам:

- (?) Нуклеоид
- (!) Ядро;
- (?) Нуклеарный центр.

(??) В состав клеточной стенки грибов входит:

- (?) Муреин;
- (?) Целлюлоза;
- (!) Хитин;
- (?) ДНК;
- (?) РНК.

(??)К немицелиальным грибам относятся:

- (?)Пенициллиум;
- (?)Аспергиллус;
- (?)Мукор;
- (?)Ризопус;
- (!)Дрожжи.

(??)Клеточной стенки нет у:

- (?)Миксобактерий;
- (!)Микоплазм
- (?)Бактерий;
- (?)Грибов
- (?)Кокков.

(??)Клеточная стенка микроскопических грибов включает:

- (?)Целлюлозу;
- (?)Муреин;
- (!)Хитин;
- (?)Лигнин.

(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от источников потребления углерода?

- (?)Фототрофы;
- (?)Хемотрофы;
- (?)Литотрофы;
- (!)Гетеротрофы.

(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от природы окисляемого субстрата?

- (!)Органотрофы;
- (?)Фототрофы;
- (?)Гетеротрофы;
- (?)Автотрофы.

(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от источников потребления энергии?

- (!)Фототрофы;
- (?)Органотрофы;
- (?)Автотрофы;
- (?)Гетеротрофы.

(??)В эукариотической клетке имеется ядро, отделенное от цитоплазмы двухслойной ядерной мембраной с порами. В ядре находятся:

- (!)1-2 ядрышка;
- (?)1-4 ядрышка;
- (?)1-6 ядрышек.

## **РАЗДЕЛ 9. ЦАРСТВО ЖИВОТНЫХ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Животные, типы, классы животных, видовое и экологическое разнообразие животных. Систематика, эволюция, особенности строения, функционирования и значение в природе и для человека представителей царства животные. Человек как представитель царства животных

### **Тема 9.1. Многообразие животных, не имеющие хорды.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Тип губки. Тип кишечнополостные. Типы плоские, круглые, кольчатые черви. Тип членистоногие.

### **Тема 9.2. Хордовые животные.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Классификация хордовых. Подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.

### **Тема 9.3. Человек как биологический вид. Происхождение и эволюционное развитие человека. Анатомия и физиология человека.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Гипотезы происхождения человека. Систематическое положение человека. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян. Отличия человека и человекообразных обезьян. Расы человека.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 9**

### **Тема практического занятия 26: Многообразие животных, не имеющие хорды.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Тип Губки. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Дыхание и питание. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

2. Тип Кишечнополостные. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, радиально-осевая симметрия, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

3. Тип Плоские черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

4. Тип Круглые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

5. Тип кольчатые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

6. Тип Членистоногие. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Классификация членистоногих на три подтипа: Жабернодышащие с классом Ракообразные, Хелицеровые с классами Меристомовые и Паукообразные и Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Тип Губки.
2. Тип Кишечнополостные.



3. Тип Плоские черви.
4. Тип Круглые черви.
5. Тип кольчатые черви.
6. Тип Членистоногие: характеристика типа.
7. Подтип Жабернодышащие. Класс Ракообразные.
8. Подтип Хелицероветы Классы Меристомовые и Паукообразные
9. Подтип Трахейнодышащие. Класс Многоножки
10. Подтип Трахейнодышащие. Класс Насекомые.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Заполните таблицу Отряды насекомых

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Жесткокрылые			
Двукрылые			
Перепончатокрылые			
Тараканьи			
Жужелицы			
Чешуекрылые			
Термиты			
Вши			
Клопы			

**Тема практического занятия 27: Хордовые животные.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Классификация хордовых на подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.
2. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
3. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.
4. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
5. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
6. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
7. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
8. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
9. Класс Птицы Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

10. Класс млекопитающие, или Звери. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
2. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.
3. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
4. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
5. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
6. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
7. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
8. Класс Птицы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
9. Подкласс плацентарные млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
10. Подкласс сумчатые млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
11. Подкласс яйцекладущие млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
12. Птицы Москвы и их учёт.
13. Млекопитающие, обитающие в Москве.
14. Рыбы, обитающие в реках Москвы.
15. Земноводные Московского региона.
16. Пресмыкающиеся Московского региона.
17. Особо охраняемые птицы Москвы.
18. Особо охраняемые животные Москвы.

#### **Задание для практической работы:**

##### **Задание 1**

Письменно ответьте на вопросы:

1. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта мелких воробьиных птиц?
2. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта ночных хищных птиц?
3. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта дневных хищных птиц?
4. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта зимующих в Москве птиц?

5. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта крупных представителей семейства кошачьих?
6. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта гусей, лебедей?
7. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта китов?
8. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта морских черепах?

### Задание 2

Заполните таблицу Класс рыбы.

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Хрящевые рыбы			
Костные рыбы			

### Задание 3

Заполните таблицу Отряды земноводных

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Безногие земноводные			
Бесхвостые земноводные			
Хвостатые земноводные			

### Задание 4

Заполните таблицу Отряды пресмыкающихся

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Черепахи			
Чешуйчатые			
Крокодилы			

### Задание 5

Заполнить таблицу Млекопитающие.

Подкласс	Особенности деторождения и выкармливания детёнышей	Отряды и представители
Яйцекладущие		
Сумчатые		
Плацентарные		

### Задание 6

1. Перечислите основные этапы эволюции кровеносной системы животных
2. Перечислите основные этапы эволюции пищеварительной системы животных
3. Перечислите основные этапы эволюции опорно-двигательного аппарата животных
4. Перечислите основные этапы эволюции дыхательной системы животных
5. Перечислите основные этапы эволюции нервной системы животных.
6. Перечислите основные этапы эволюции выделительной системы животных
7. Перечислите основные этапы эволюции половой системы животных

**Тема практического занятия 28: Человек как биологический вид. Происхождение и эволюционное развитие человека.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Гипотезы происхождения человека.
2. Систематическое положение человека.
3. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян.
4. Отличия человека и человекообразных обезьян.
5. Расы человека.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Негроидная раса
2. Монголоидная раса
3. Европеоидная раса
4. Американиды.

**Тема практического занятия 29: Анатомия и физиология человека.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Опорно-двигательный аппарат человека.
2. Кровеносная система человека.
3. Дыхательная система человека.
4. Пищеварительная система человека.
5. Выделительная система человека.
6. Половая система человека.
7. Нервная система человека.
8. Гуморальная система человека.
9. Нервно-гуморальная регуляция работы организма человека.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Опорно-двигательный аппарат человека.
2. Кровеносная система человека.
3. Дыхательная система человека.
4. Пищеварительная система человека.
5. Выделительная система человека.
6. Половая система человека.
7. Нервная система человека.
8. Гуморальная система человека.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7**

**Тема лабораторного занятия: Многообразие членистоногих.**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**Лабораторная работа 22, 23  
Многообразие членистоногих**

**Цель:**

Закрепить на практике теоретические знания о строении, образе жизни и многообразии членистоногих.

**Задачи:**

1. Изучить строение, образе жизни и многообразии ракообразных.
2. Изучить строение, образе жизни и многообразии паукообразных.
3. Изучить строение, образе жизни и многообразии насекомых.

**Используемые приборы и реактивы:**

Микроскопы: МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1. Лупы. Коллекции насекомых. Готовые микропрепарат «строение конечности пчелы».

**Методические документы:**

1. Методические указания к проведению лабораторной работы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 9**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Тип Губки. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Дыхание и питание. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

2. Тип Кишечнополостные. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, радиально-осевая симметрия, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

3. Тип Плоские черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Происхождение животных этого типа.

4. Тип Круглые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

5. Тип кольчатые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

6. Тип Членистоногие. Основная характеристика типа. Распространение. Представители.

7. Особенности строения, размножения подтипа Жабернодышащие с классом Ракообразные.

8. Особенности строения, размножения подтипа Хелицеровые с классами Меристомовые и Паукообразные

9. Особенности строения, размножения подтипа Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые.

10. Использование Членистоногих в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

11. Классификация хордовых на подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.

12. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

13. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.
14. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
15. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
16. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
17. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
18. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
19. Класс Птицы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
20. Класс млекопитающие, или Звери. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
21. Гипотезы происхождения человека.
22. Систематическое положение человека.
23. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян.
24. Отличия человека и человекообразных обезьян.
25. Расы человека.

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *Очной формы обучения*

<b>Раздел, тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
<b>Модуль 1. (Семестр 1)</b>		
Раздел 1 Биология как наука. Биохимия клетки	7	Самостоятельное изучение материала раздела
	7	Подготовка докладов и презентаций
	7	Подготовка к лабораторным работам
Раздел 2 Клеточное и тканевое строение живых организмов	4	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	4	Подготовка к лабораторным работам
Раздел 3 Метаболизм клетки. Размножение и индивидуальное развитие живых организмов.	4	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	4	Подготовка к лабораторным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>45</b>	
<b>Модуль 2. (Семестр 2)</b>		

Раздел 4	3	Самостоятельное изучение материала раздела
Наследственность и изменчивость	3	Подготовка докладов и презентаций
	3	Подготовка к лабораторным работам
	6	Самостоятельное изучение материала раздела
Раздел 5 Возникновение и развитие жизни на Земле. Основы эволюционного учения.	6	Подготовка докладов и презентаций
	6	Подготовка к лабораторным работам
	27	
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>		
<b>Модуль 3. (Семестр 3)</b>		
Раздел 6 Основы систематики. Царства вирусов, архей, дробянок, простейших.	4	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Подготовка к лабораторным работам
Раздел 7 Царство растений	4	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	4	Подготовка к лабораторным работам
Раздел 8 Царство грибов	6	Самостоятельное изучение материала раздела
	6	Подготовка докладов и презентаций
	6	Подготовка к лабораторным работам
Раздел 9 Царство животных	3	Самостоятельное изучение материала раздела
	3	Подготовка докладов и презентаций
	2	Подготовка к лабораторным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>124</b>	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

##### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Предмет биологии.
2. Цели и задачи биологии
3. Взаимосвязь биологии с другими естественными и социальными науками.
4. Живые системы. Понятие живых систем
5. Признаки живых систем
6. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органный и др.
7. Методы биологических исследований.
8. Химический состав живых систем
9. Вода и её функции в клетке
10. Соли, их форма и функции в живом организме.
11. Органические вещества, входящие в состав клеток.
12. Углеводы, их классификация, химический состав, выполняемые функции.

13. Липиды и липоиды, их классификация, химический состав, выполняемые функции.
14. Белки, их классификация, химический состав, выполняемые функции.
15. История открытия ДНК и РНК.
16. ДНК, их особенности у прокариот и эукариот, химический состав, выполняемые функции.
17. РНК, их систематика, химический состав, выполняемые функции.
18. Малые органические молекулы, их разнообразие, химический состав, выполняемые функции.

### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 1:**

1. Методы световой микроскопии.
2. Методы электронной микроскопии.
3. Цито- или гистохимия, метод замораживания – скалывания, цитофотометрия, автордиография - методы биологии.
4. Рентгеноструктурный анализ, морфометрия, микроургия - методы биологии.
5. Метод культивирования клеток и тканей.
6. Слияние (гибридизация) клеток. Метод трансплантации тканей и органов.
7. Центрифугирование (Фракционирование клеточного содержимого).
8. Роль калия и натрия в функционировании организмов.
9. Роль кальция и фосфора в функционировании организмов.
10. Роль кислорода в функционировании организмов.
11. Роль углерода в функционировании организмов.
12. Роль водорода в функционировании организмов.
13. Роль серы в функционировании организмов.
14. Роль азота в функционировании организмов.

### **Задания к практической работе к Разделу 1.**

#### **Задание 1**

#### **Расчётно – практические задачи**

- Задача 1.  
Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Достройте вторую цепь.
- Задача 2.  
В молекуле ДНК гуанинов насчитывается 30% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.
- Задача 3.  
В молекуле РНК аденинов насчитывается 25% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.
- Задача 4.  
Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.
- Задача 5.  
Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Т. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и построьте на ней иРНК.
- Задача 6.  
Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц-. Пользуясь таблицей генетического кода постройте на ней участок первичной структуры молекулы белка.
- Задача 7.  
Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - гли – вал – лей – сер – ала – мет – про – фен – асп – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода постройте фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.



Задача 8.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-Г-Т-А-Г-Ц-А-Ц-А-А-Г-Т-А-Т-Т-Ц-А-. Достройте вторую цепь.

Задача 9.

В молекуле ДНК аденина насчитывается 40% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 10.

В молекуле РНК цитозина насчитывается 25% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 11.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -Т-Т-Т-Г-Ц-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.

Задача 12.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-А-Г-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Г-. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и построьте на ней иРНК.

Задача 13.

Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав -Т-У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц-. Пользуясь таблицей генетического кода постройте на ней участок первичной структуры молекулы белка.

Задача 14.

Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - гли – лей – лей – сер – ала – мет – про – глу – фен – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода построите фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.

Задача 15.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Ц-А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Достройте вторую цепь.

Задача 16.

В молекуле ДНК гуанинов насчитывается 20% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 17.

В молекуле РНК аденинов насчитывается 18% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 18.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав -Г-А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.

Задача 19.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Ц-Т-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Т-А-А-Т-. Достройте вторую цепь молекулы ДНК и постройте на ней иРНК.

Задача 20.

Фрагмент цепи иРНК имеет следующий состав Ц-У-А-А-Г-А-Ц-А-Ц-У-Г-А-У-А-А-У-Г-Г-У-А-А-У-Ц-Ц-Ц-. Пользуясь таблицей генетического кода построите на ней участок первичной структуры молекулы белка.

Задача 21.

Участок первичной структуры молекулы белка имеет состав - вал – вал – лей – сер – ала – мет – про – гли – асп – фен – арг – тир – глу – лиз - . Пользуясь таблицей генетического кода построите фрагмент цепи ДНК, соответствующий данному белку.

Задача 22.

Фрагмент одной цепи ДНК имеет следующий состав Т-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Ц-А-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Т-Ц-Ц-. Достройте вторую цепь.

Задача 23.

В молекуле ДНК тиминов насчитывается 12% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 24.

В молекуле РНК урацила насчитывается 16% от общего числа азотистых оснований. Определите количество других азотистых оснований.

Задача 25.

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующий состав Т-Т-Г-А-Г-Т-А-Г-Ц-Т-Ц-А-Т-Ц-Г-. Постройте на ней иРНК.

### Задание 2

9. Заполните таблицу Углеводы.

Типы углеводов	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 3

10. Заполнить таблицу Липиды.

Типы углеводов	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 4

11. Заполните таблицу Белки

Типы белков	Химические свойства	Функции в клетке

### Задание 5

Опишите поэтапную модель процесса биосинтеза белка.

### Задание 6

Поэтапно опишите модель процесса репликации ДНК.

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095> (дата обращения: 19.03.2023).

### Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

#### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2

1. Основные положения клеточной теории.
2. Исторические аспекты становления и развития цитологии и гистологии.
3. Каковы органоиды прокариотических клеток?
4. Каковы функции органоидов прокариотических клеток?
5. Каковы органоиды эукариотических клеток?
6. Каковы функции органоидов эукариотических клеток?
7. В чём принципиальные отличия строения клеток растений, животных, грибов?
8. Виды тканей растений.

9. Особенности строения каждого из видов тканей растений.
10. Экологические функции каждого из видов тканей растений.
11. Виды тканей животных.
12. Особенности строения каждого из видов тканей животных.
13. Экологические функции каждого из видов тканей животных.
14. Особенности строения тканей грибов.
15. Экологические функции тканей грибов.
16. Виды тканей животных.
17. Особенности строения каждого из видов тканей животных.
18. Экологические функции каждого из видов тканей животных.
19. Особенности строения тканей грибов.
20. Экологические функции тканей грибов.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 2:**

1. Исторические аспекты исследований клетки.
2. История развития гистологии.
3. Особенности строения клеток прокариот.
4. Методы изучения клеток.
5. Особенности строения клеток растений.
6. Особенности строения клеток животных.
7. Особенности строения клеток грибов.
8. Особенности строения и функционирования меристем растений.
9. Особенности возникновения, строения и функционирования проводящих тканей растений.
10. Особенности возникновения, строения и функционирования покровных тканей растений.
11. Особенности возникновения, строения и функционирования паренхимной (основной) тканей растений. Виды паренхимы.
12. Особенности строения и функционирования секреторных тканей растений.
13. Особенности строения и функционирования механических тканей растений.
14. Особенности строения тканей растений-гидатофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
15. Особенности строения тканей растений-гидрофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
16. Особенности строения тканей растений-гигрофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
17. Особенности строения тканей растений-мезофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
18. Особенности строения тканей растений-ксерофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
19. Особенности строения тканей растений-гелиофитов и факультативных гелиофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
20. Особенности строения тканей растений-сциофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
21. Особенности строения тканей растений-мега- и мезо-термофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
22. Особенности строения тканей растений-микро- и гекисто-термофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.

23. Особенности строения тканей растений-ацидофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
24. Особенности строения тканей растений-базофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
25. Особенности строения тканей растений-олиготрофов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
26. Особенности строения тканей растений-мезо- и эутрофов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
27. Особенности строения тканей растений-гидатофитов и приспособление метаболизма данных растений к особенностям существования.
28. Особенности метаболизма и строения тканей животных криофилов.
29. Особенности метаболизма и строения тканей животных термофилов.

### Задания к практической работе к Разделу 2.

#### Задание 1.

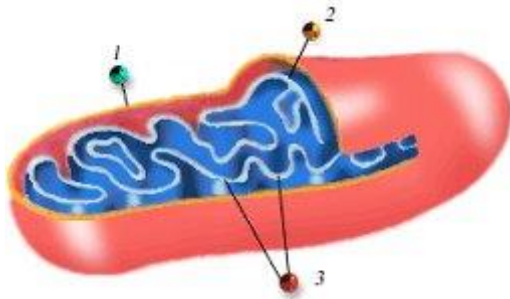
Заполните таблицу Структурная организация прокариотической клетки.

Название частей клетки	Строение	Функции

#### Задание 2.

Зарисуйте представленные органоиды и ответьте на вопросы.

1. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



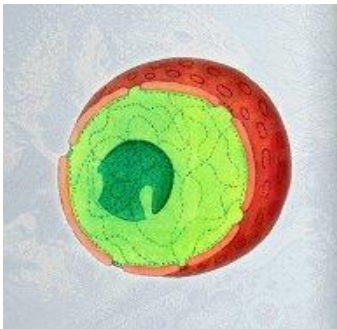
2. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



3. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



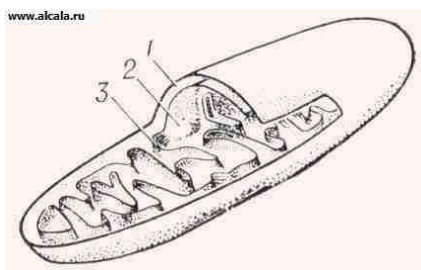
4. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



5. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



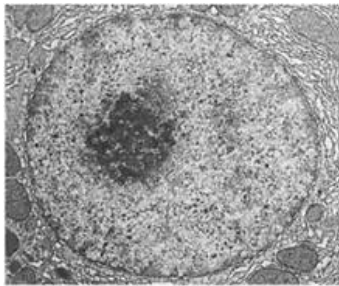
6. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



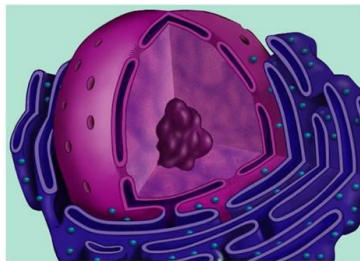
7. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



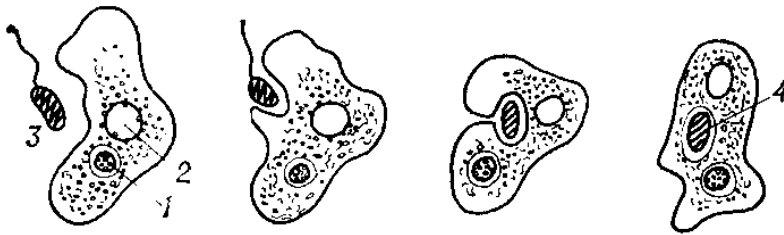
8. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



9. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



10. Что представлено на рисунке. Опишите стадии этого процесса.



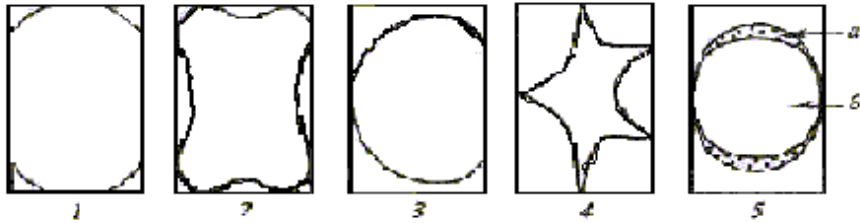
11. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



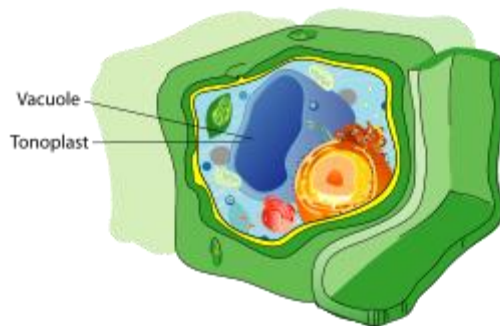
12. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



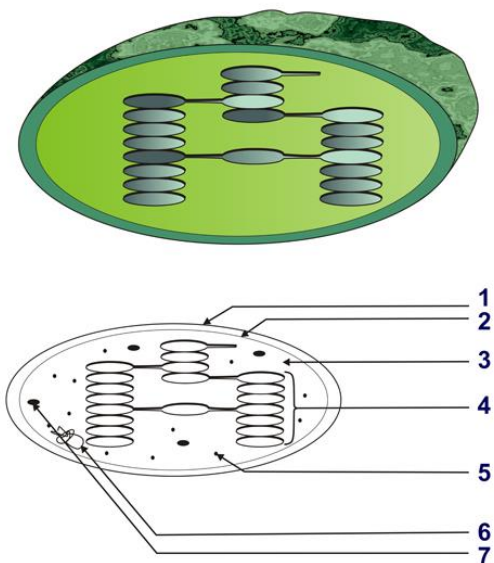
13. Что представлено на рисунке. При каких условиях внешней среды это происходит.



14. Что представлено на рисунке.

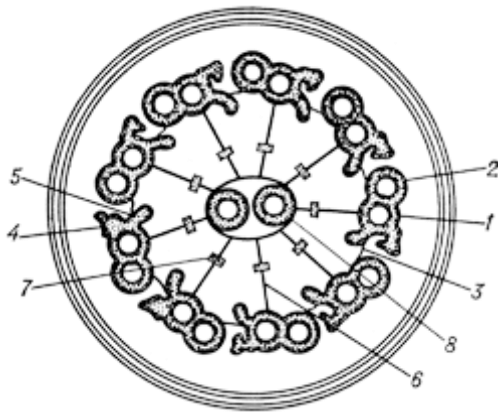


15. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.

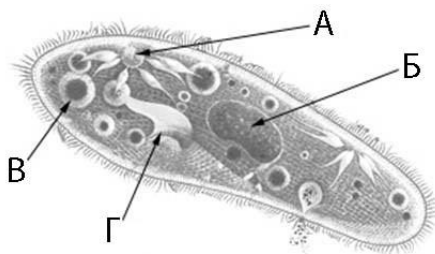




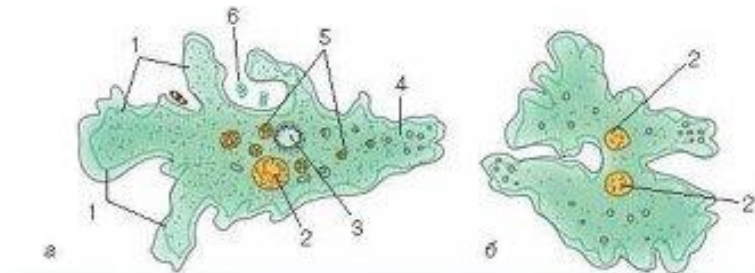
16. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



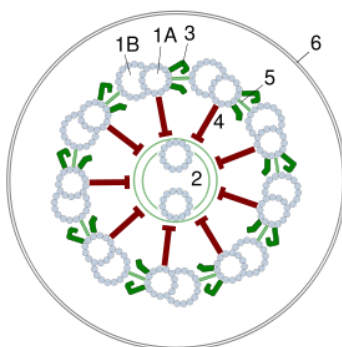
17. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



18. Что представлено на рисунке.

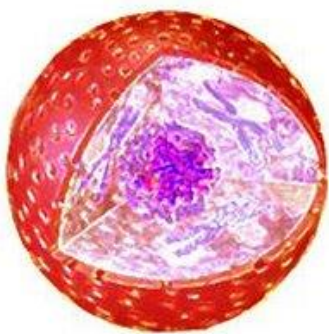


19. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.

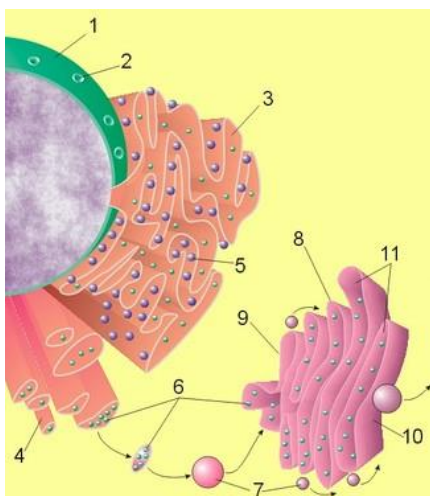




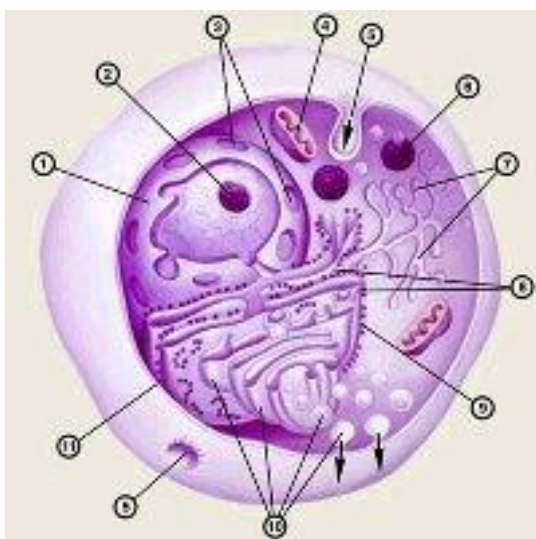
20. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



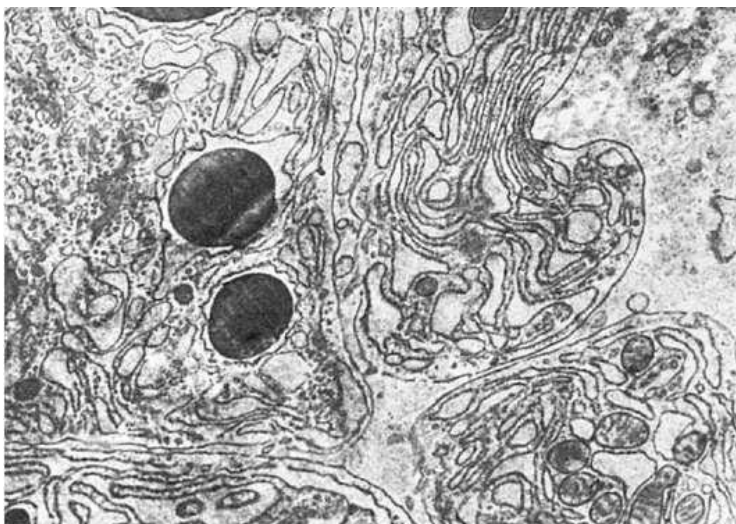
21. Что представлено на рисунке.



22. Что представлено на рисунке.



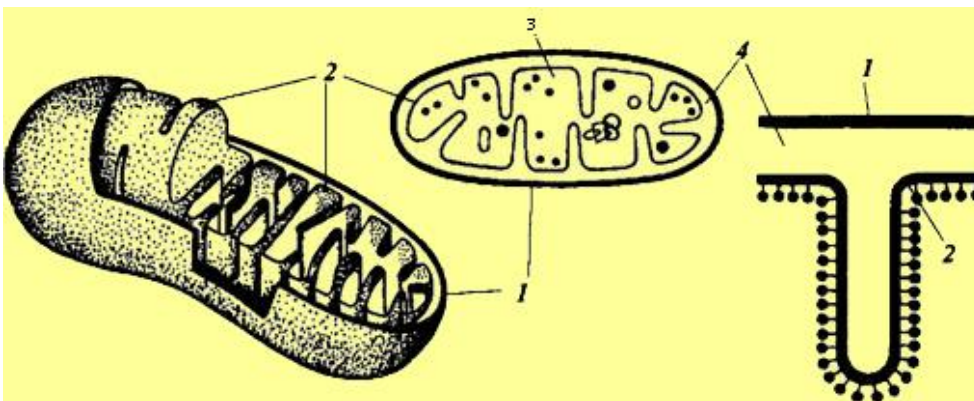
23. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



24. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



25. Что представлено на рисунке. Какую функцию выполняет этот органоид и каким образом.



**Задание 3**

Заполните таблицу Структурная организация эукариотической клетки.

Название органоида	Строение	Функции

**Задание 4**

Письменно ответьте на вопрос каковы особенности клеточного строения растений – гидрофитов и ксерофитов

**Задание 5**

Заполните таблицу Ткани растений.

Вид тканей	Строение	Функции

### Задание 6

Заполните таблицу Ткани животных.

Вид тканей	Строение	Функции

## Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.

### 5.1.1. Основная литература

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513846> (дата обращения: 19.03.2023).

Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных : учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12936-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519215> (дата обращения: 19.03.2023).

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных : учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08300-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516448> (дата обращения: 19.03.2023).

## Задания для самостоятельной работы к Разделу 3

### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3

1. Строение клеточной оболочки растительной клетки?
2. Строение клеточной оболочки животной клетки?
3. Строение клеточной оболочки клетки грибов?
4. Строение клеточной оболочки клетки бактерий?
5. Транспорт веществ через оболочку клетки?
6. Метаболизм и из каких этапов он состоит?
7. Сущность процессов катаболизма?
8. Сущность процессов анаболизма?
9. Механизм гликолиза.
10. Сущность процессов клеточного дыхания?
11. Стадии аэробного дыхания? В чём их сущность?
12. Стадии кислородного дыхания? В чём их сущность?
13. Особенности метаболизма клеток прокариот.
14. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.
15. Космическая роль зелёных растений.
16. Сущность фотосинтеза.
17. Этапы фотосинтеза и какие процессы происходят на каждом этапе.
18. Отличие С-3 и С-4 фотосинтеза.
19. Значение фотосинтеза.
20. Сущность хемосинтеза.

21. Способность к хемосинтезу.
22. Уравнения хемосинтетических реакций нитрифицирующих, тионовых, водородных бактерий, серобактерий, железобактерий.
23. Из каких этапов состоит клеточный цикл?
24. Что происходит на каждом этапе клеточного цикла?
25. Этапы интерфазы? Что происходит на каждом этапе интерфазы?
26. Сущность митоза? Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
27. Сущность мейоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?
28. Сущность амитоза.
29. Этапы онтогенеза.
30. Виды полового размножения.
31. Виды бесполого размножения.

### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 3:**

1. Гликолиз
2. Процессы клеточного дыхания.
3. Поступление веществ в клетку.
4. Особенности метаболизма клеток хемоавтотрофов.
5. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.
6. Особенности метаболизма клеток гетеротрофов.
7. Фотосинтез: механизм, значение.
8. Особенности метаболизма серобактерий и их экологическая роль.
9. Особенности метаболизма тионовых бактерий и их экологическая роль.
10. Особенности метаболизма железобактерий и их экологическая роль.
11. Особенности метаболизма азотофиксирующих бактерий и их экологическая роль.
12. Особенности метаболизма нитрифицирующих бактерий и их экологическая роль.
13. Особенности метаболизма водородных бактерий и их экологическая роль.
14. Мейоз, его этапы и патологии.
15. Митоз его этапы и патологии.
16. Факторы, вызывающие нарушение митоза и мейоза и последствия их воздействия.
17. Гипотезы воздействия ГМО на здоровье людей.
18. Размножение водорослей
19. Размножение папоротников
20. Размножение голосеменных
21. Размножение покрытосеменных
22. Бесполое размножение кишечнорастных почкованием
23. Вегетативное размножение растений
24. Партеногенез у животных
25. Развитие с полным превращением у насекомых
26. Развитие с неполным превращением у насекомых

### **Задания к практической работе к Разделу 3.**

#### **Задание 1**

Составьте схему этапов гликолиза и опишите, что происходит на каждом этапе.

#### **Задание 2**

Напишите обобщённые уравнения реакций хемосинтеза у различных групп бактерий.

#### **Задание 3**

Дополните текст:

1. Период интерфазы в клетке длится в среднем ..... Процесс деления клетки, при котором ядерный материал строго распределяется поровну между дочерними клетками называется ..... Удвоенная хромосома состоит из двух ..... Фазы митоза: ....., ....., .....

2. Спирализация хромосом происходит в ..... Ядерная мембрана и ядрышко разрушаются в ..... фазе. Удвоение центриолей происходит в ..... фазе. Расположение хромосом по экватору клетки происходит в ..... фазе. Веретено деления образуется период ..... фазе.

3. Деление центромеров происходит в ..... фазе. Сокращение нитей веретена деления и расхождение хромосом к полюсам клетки осуществляется в ..... фазе. Исчезновение веретена деления происходит в ..... фазе. Образование новой ядерной мембраны происходит в ..... фазе. Перетяжка хромосомы называется .....

4. Процесс митоза продолжается в среднем ..... Биологическое значение митоза заключается в ..... Биологическое значение амитоза заключается в .....

5. При мейозе число хромосом в дочерних клетках ..... Процесс мейоза состоит из ..... последовательных клеточных делений. Удвоение ДНК и хромосом происходит только перед ..... В процессе мейоза гомологичные хромосомы тесно соединяются друг с другом, перекрещиваются или перекручиваются. Этот процесс называется ..... Обмен гомологичными хромосомами участками хроматид называется .....

6. Конъюгация хромосом происходит ..... Образование аппарата деления происходит в ..... Расположение гомологичных хромосом по экватору происходит в ..... Разделение пар хромосом состоящих из двух хроматид и перемещение их к полюсам происходит в ..... Образование двух дочерних клеток происходит в .....

7. Образование четырех гаплоидных клеток происходит в ..... Соматические клетки организма содержат ..... набор хромосом. Половые клетки организма содержат ..... набор хромосом. Биологическое значение мейоза заключается в ..... Образование мужских половых клеток называется .....

#### Задание 4

Заполните таблицу «Фазы митоза»:

№ п/п	Фаза митоза	Происходящие процессы
1		
2		
...		

#### Задание 5

Заполните таблицу «Фазы мейоза»:

№ п/п	Фаза мейоза	Происходящие процессы
1		
2		
...		

### Задание 6

Дополните текст:

- Размножение бывает 2-х типов: ..... и ..... Период жизни клетки от одного деления до следующего называется ..... Период подготовки клетки к делению называется ..... Интерфаза клетки подразделяется на три этапа: ....., ..... и .....
- Размножение, осуществляемое без участия половых клеток называется .....
- Деление путем перетяжки материнской клетки на две называется ..... Размножение путем спорообразования называется ..... Способ размножения растений частями тела растения называется ..... Виды вегетативного размножения ....., ....., ....., .....
- Размножение, при котором новый организм вырастает на теле родительской особи, впоследствии отсоединяясь от неё, называется ..... Размножение, осуществляемое с участием половых клеток называется ..... Половые клетки называются ..... Мужские гаметы животных и человека называются ..... Мужские гаметы растений называются .....
- Женские гаметы называются ..... Оплодотворенная яйцеклетка называется ..... Основное преимущество полового размножения перед бесполом заключается в ..... Гаметы образуются в специализированных органах - ..... Специализированные органы образования мужских гамет называются .....
- Специализированные органы образования женских гамет называются ..... Развитие нового организма из неоплодотворенной яйцеклетки называется ..... Отечественный генетик и эмбриолог, разработавший способ получения партеногенетического женского потомства тутового шелкопряда - ..... Парные хромосомы называются ..... Особый тип деления клеток, в результате которого образуются половые клетки, называется .....
- Образование женских половых гамет называется ..... Оплодотворение у растений называется ..... Процесс двойного

оплодотворения цветковых растений открыл Биологическое значение оплодотворения заключается в Процесс индивидуального развития организма от образования зиготы до смерти называется

8. Историческое развитие вида носит название Наука, изучающая зародышевое развитие организмов называется Первая стадия зародышевого развития называется Клетки, образующиеся на начальных стадиях дробления, называются Шарообразный зародыш из одного слоя клеток с полостью внутри называется

9. Полость внутри бластулы называется Двухслойный шарообразный зародыш с полостью внутри называется Полость внутри гастролы называется Наружный слой клеток гастролы называется Внутренний слой клеток гастролы называется

10. Третий зародышевый слой называется Мезодерма располагается между и Закладка отдельных органов личинки происходит на стадии Личинка на стадии органогенеза называется Нервная система и кожный покров образуется из

11. Органы зрения и слуха образуются из Кишечник образуется из Лёгкие образуются из Печень и поджелудочная железа образуются из Хорда образуется из

12. Мышцы образуются из Скелет образуется из Почки образуются из Для защиты зародыша от неблагоприятных условий у растений формируется и Постэмбриональное развитие, при котором при рождении детёныш похож на взрослый организм, называется

13. Постэмбриональное развитие, при котором при рождении детёныш не похож на взрослый организм и проходит дополнительные стадии развития, называется Непрямое постэмбриональное развитие наблюдается у, , , , . Прямое постэмбриональное развитие наблюдается у, , , , . Способность организма поддерживать относительно постоянные условия внутренней среды называется Мужские гаметы животных и человека называются

14. Мужские гаметы растений называются Женские гаметы называются Оплодотворенная яйцеклетка называется Основное преимущество полового размножения перед бесполом заключается в Гаметы образуются в специализированных органах -

15. Специализированные органы образования мужских гамет называются Специализированные органы образования женских гамет называются

..... Развитие нового  
организма из неоплодотворенной яйцеклетки называется  
..... Отечественный генетик и  
эмбриолог, разработавший способ получения партеногенетического женского потомства  
тутового шелкопряда -

16. Размножение бывает 2-х типов: ..... и ..... Период  
жизни клетки от одного деления до следующего называется  
..... Период  
подготовки клетки к делению называется ..... Интерфаза клетки  
подразделяется на три этапа: ....., ..... и .....

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складаревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513846> (дата обращения: 19.03.2023).

Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных : учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12936-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519215> (дата обращения: 19.03.2023).

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных : учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08300-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516448> (дата обращения: 19.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Современное представление о гене.
2. Методы генетики.
3. Сущность моногибридного и дигибридного скрещивания.
4. 1 закон Менделя и его генетические основы.
5. 2 закон Менделя и его генетические основы.
6. Характеристика аллельных генов.
7. Сущность и практическое применение анализирующего скрещивания.
8. Неполное доминирование.
9. Взаимодействие неаллельных генов.
10. 3 закон Менделя и его генетические основы.
11. Генотип и фенотип.
12. Наследование сцепленных генов.
13. «Группы сцепления» и почему они возникают?



14. Закон Моргана.
15. Генетические карты и их практическое значение?
16. Генетические основы определения пола?
17. Сцепленное с полом наследование и каковы его генетические основы?
18. Виды изменчивости.
19. Комбинативная изменчивость.
20. Геномные мутации.
21. Хромосомные мутации.
22. Генные мутации.
23. Генеративные и соматические мутации.
24. Основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.
25. Генетические основы множественного аллелизма.
26. Закон гомологических рядов и его практическое значение.
27. Влияние на организм мобильных генетических элементов.
28. Основы цитоплазматической наследственности.
29. Причины мутаций.
30. Искусственное получение мутаций.
31. Модификационная изменчивость.
32. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.
33. Характеристика центров происхождения культурных растений.
34. Сущность и значение массового отбора?
35. Сущность и значение индивидуального отбора?
36. Сущность и значение комбинативной селекции?
37. Новейшие методы биологии используются в селекции?

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 4:**

1. Сцепленное наследование генов. Исследования Моргана.
2. Сцепленное с полом наследование.
3. Генетические основы определения пола.
4. Генетические заболевания человека.
5. Комбинативная изменчивость.
6. Цитоплазматическая наследственность.
7. Основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.
8. Генные мутации
9. Хромосомные мутации
10. Геномные мутации
11. Закон гомологических рядов и его практическое значение.
12. Модификационная изменчивость.
13. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.
14. Характеристика центров происхождения культурных растений.
15. Сущность и значение массового отбора?
16. Сущность и значение индивидуального отбора?
17. Сущность и значение комбинативной селекции?
18. Новейшие методы биологии используются в селекции?

#### **Задания к практической работе к Разделу 4.**

##### **Задание 1**

Решите задачи:

Задача 1.

У морских свинок вихрастая шерсть доминирует над гладкой. Определить фенотипы и генотипы гибридов первого и второго поколений, если скрестить гомозиготную вихрастую свинку с гладким самцом.

Задача 2.

Ген чёрной масти у крупного рогатого скота доминирует над геном красной масти. Определить фенотипы и генотипы F1, F2 если скрестить красную корову с гомозиготным черным быком.

Задача 3.

У норки коричневый мех доминирует над голубовато-серым (алеутские норки). С какими фенотипами и генотипами могут быть гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных коричневых самцов и самок? Гетерозиготных коричневых самок с алеутскими самцами?

Задача 4.

У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой. Какие могут быть гибриды от скрещивания гомозиготной красноплодной формы томатов с желтоплодной? Гетерозиготных красноплодных форм между собой? Гетерозиготных форм с желтоплодными?

Задача 5.

У крупного рогатого скота ген комолости (безрогости) доминирует над геном рогатости. Каких телят можно получить от скрещивания гетерозиготных комолых коров с рогатыми быками? Гетерозиготных комолых коров и быков?

Задача 6

Определить фенотипы и генотипы F1, если скрестить гомозиготную вихрастую (доминант.), черную (доминант.) свинку с гладким белым самцом.

Задача 7

У кролика черный мохнатый мех доминирует над белым гладким. С какими фенотипами и генотипами были родительские формы, если при скрещивании их получено примерно по 25% черных мохнатых, черных гладких, белых мохнатых и белых гладких потомков? Как называется такое скрещивание и почему?

Задача 8

Каковы генотипы и фенотипы родителей, если от скрещивания их получено 95 черных мохнатых, 32 черных гладких, 30 белых мохнатых, 11 белых гладких кроликов?

Задача 9

Каковы генотипы и фенотипы родительских форм томатов, если при скрещивании их получено 185 растений с красными шаровидными, 63 – с красными грушевидными, 59 – желтыми шаровидными, 20 – с желтыми грушевидными плодами?

Задача 10

Определить фенотипы и генотипы F1, F2, если скрестить гетерозиготных черных (доминантных) комолых (доминантных) коров с красными рогатыми быками.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512672> (дата обращения: 19.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 5**

##### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 5**

1. Сущность жизни. Представления о возникновении жизни на Земле.
2. Образование биологических мономеров, полимеров, систем с обратной связью.
3. Формирование мембранных структур, эволюция протобионтов.

4. Гипотезы биогенного возникновения жизни на Земле.
5. Гипотезы абиогенного возникновения жизни на Земле.
6. Развитие жизни на Земле.
7. Великие вымирания
8. Эволюционные идеи античных философов.
9. Идеи Ж.-Б. Ламарка об эволюции видов.
10. Идеи Ч. Дарвина об эволюции видов.
11. Современные представления об эволюции видов.
12. Популяция – элементарная эволюционная структура.
13. Генетическая изменчивость в природных популяциях.
14. Принцип популяционного равновесия
15. Закон Харди – Вайнберга.
16. Миграция: её причины и эволюционные последствия.
17. Изоляция: её причины и эволюционные последствия.
18. Случайные процессы в популяциях, дрейф генов.
19. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.
20. Формы естественного отбора.
21. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.
22. Видообразование и макроэволюционный процесс.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 5:**

1. Развитие жизни в криптозое.
2. Развитие жизни в фанерозое.
3. Развитие жизни на Земле в архее и протерозое.
4. Развитие жизни на Земле в раннем палеозое.
5. Развитие жизни на Земле в позднем палеозое.
6. Развитие жизни на Земле в мезозое.
7. Развитие жизни на Земле в кайнозое.
8. Ордовикско-силурийское вымирание
9. Девонское вымирание
10. Великое Пермское вымирание
11. Триасовое вымирание
12. Мел-палеогеновое вымирание
13. Вклад Ч. Дарвина в становление эволюционного учения.
14. Работа Ч. Дарвина «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» (The Variation of Animals and Plants under Domestication).
15. Работа Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex).
16. Работа Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life).
17. Генетическая изменчивость в природных популяциях.
18. Борьба за существования и естественный отбор как факторы эволюции.
19. Наследственность и изменчивость как факторы эволюции.
20. Изоляция как фактор эволюции.
21. Популяционные волны и дрейф генов как факторы эволюции.
22. Роль миграции в эволюционном развитии живого.
23. Формы естественного отбора
24. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.

#### **Задания к практической работе к Разделу 5.**

##### **Задание 1**

Заполните таблицу Теории происхождения жизни на Земле

Теории	Сущность	Доказательства, примеры
Биогенеза		
Абиогенеза		

### Задание 2

Сделать конспект работы Ч. Дарвина Работа Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life).

### Задание 3

Заполните таблицу Способы видообразования.

Способы видообразования	Сходство	Различие
Аллопатрическое		
Симпатрическое		

### Задание 4

Заполнить таблицу Формы эволюционного процесса.

Формы эволюционного процесса	Сущность	Примеры
Дивергенция		
Конвергенция		
Параллелизм		

### Задание 5

Письменно ответьте на вопросы:

1. Приведите пример эволюционного значения географической изоляции.
2. Приведите пример эволюционного значения экологической изоляции.
3. Приведите пример эволюционного значения дрейфа генов.
4. Приведите пример эволюционного значения борьбы за существование.
5. Приведите пример эволюционного значения естественного отбора.
6. Приведите примеры мимикрии среди животных, помогающего в борьбе за существование.
7. Приведите примеры маскировки среди животных, помогающего в борьбе за существование.
8. Приведите пример затаивания среди животных, помогающего в борьбе за существование.
9. Докажите наличие движущего отбора.
10. Докажите наличие стабилизирующего отбора.
11. Обоснуйте гипотезу о эволюционной роли вирусов.

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5.

#### 5.1.1. Основная литература

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата

обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512379> (дата обращения: 19.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 6**

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 6**

1. Вирусы и их место в системе живого.
2. Строение вирусов.
3. Разнообразие вирусов.
4. Роль вирусов в природе и для человека.
5. Хемотрофный способ питания бактерий.
6. Археобактерии – древнейшие прокариоты. Роль археобактерий в эволюции Земли. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
7. История открытия бактерий.
8. Происхождение и эволюция бактерий.
9. Строение бактерий.
10. Метаболизм бактерий.
11. Генетика бактерий.
12. Размножение бактерий.
13. Экология бактерий.
14. Классификация бактерий.
15. Значение бактерий в технологии и промышленности.
16. История открытия простейших.
17. Происхождение и эволюция простейших.
18. Строение простейших.
19. Метаболизм простейших.
20. Генетика простейших.
21. Размножение простейших.
22. Экология простейших.
23. Классификация простейших.
24. Значение простейших в технологии и промышленности.

### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 6:**

1. Разнообразие вирусов. Роль вирусов в природе.
2. Значение вирусов для человека.
3. Бактериофаги: особенности их жизнедеятельности.
4. Подцарство Археобактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
5. Экология архей. Значение архей в природе и для человека
6. Метаногенные бактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
7. Галобактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения
8. Серозависимые бактерии. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.
9. Значение бактерий в промышленности.

10. Значение бактерий в сельском хозяйстве.
19. Царство Простейшие; характеристика царства, распространение.
20. Эволюция простейших, роль ароморфозов и идиоадаптации к планктонному образу жизни.
21. Особенности строения клетки, органеллы общего и специального назначения простейших.
22. Метаболизм простейших. Особенности питания простейших, сходных с растениями, имеющие хроматофоры.
23. Генетика и размножение простейших. Разновидности полового пути: сингамия, конъюгация, аутогамия.
24. Паразитические формы простейших.
25. Принципиальная особенность простейших – прохождение ими циклов развития: простые и сложные циклы. Связь раздражимости и инцистирования.
26. Свободноживущие формы.
27. Классификация простейших.
28. Тип Саркомастигофоры. Строение, метаболизм, распространение, размножение животных этого типа. Основные представители.
29. Характеристика и представители подтипа Саркодовые Свободноживущие и паразитирующие формы. Основные заболевания человека паразитирующими формами.
30. Характеристика и представители подтипа Жгутиконосцы. Свободноживущие и паразитирующие формы. Основные заболевания человека паразитирующими формами.
31. Тип Споровики. Особенности приспособленности к паразитическому образу жизни.
32. Малярийный плазмодий. Строение. Половое и бесполое размножение. Жизненный цикл малярийного плазмодия. Возбудитель токсоплазмоза.
33. Характеристика простейших типа Книдоспоридии.
34. Характеристика организмов типа Микроспоридии.
35. Тип Инфузории. Особенности строения. Цитологическая специализация. Особенности размножения парамеции (туфельки).
36. Свободноживущие и паразитирующие организмы. Балантидии и особенности инвазирования ими человека.

## **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 6.**

### **5.1.1. Основная литература**

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513918> (дата обращения: 19.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 7**

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 7**

1. Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения), особенности строения представителей.
2. Размножение и его особенности, характеристика процессов изогамии, оогамии, гетерогамии.
3. Подцарство Багрянки. Систематика. Распространение, особенности строения, размножения. Хозяйственное значение.
4. Подцарство Настоящие водоросли. Экологические ниши этих организмов. Классификация водорослей на Отделы: Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли.
5. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколения. Хозяйственное значение.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 7:**

1. Классификация царства растения.
2. Особенности строения представителей царства растений.
3. Размножение и его особенности у растений.
4. Подцарство Багрянки.
5. Зеленые водоросли.
6. Диатомовые водоросли.
7. Бурые водоросли.
8. Классификация Высших растений на Высшие споровые и Высшие семенные растения. Классификация Высших споровых растений, краткая характеристика отделов и особенности распространения и местообитания представителей (Отделы Риниофиты; Зостерофиллофиты).
9. Споровые в каменно-угольном периоде.
10. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители: кукушкин лен, маршанция многообразная, мхи рода сфагнум. Особенности размножения. Чередование полового и бесполого поколений. Появление спор разных размеров. Возникновение женских (археогония) и мужских (антеридия) половых органов. Понятие однодомности и двудомности. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений.
11. Плауновидные;
12. Псилотовидные;
13. Хвощевидные;
14. Отдел Папоротниковидные. Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Строение, размножение. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Подробное изучение цикла развития. Роль папоротниковидных в природе и медицине.
15. Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение, особенности строения. Характеристика семени и значение его появления. Особенности размножения. Роль уменьшения гаметофита, появления разнospоровости. Подробное изучение цикла развития и его особенности. Хозяйственное значение.
16. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле. Особенности строения однодольных и двудольных растений. Основные семейства растений.
17. Отделы Риниофиты и Зостерофиллофиты. Споровые в каменно-угольном периоде.
18. Отдел Моховидные.
19. Отдел Плауновидные.
20. Отдел Псилотовидные;
21. Отдел Хвощевидные.

22. Отдел Папоротниковидные.
23. Класс семенные папоротники.
24. Класс бенетитовые.
25. Класс саговниковые.
26. Класс гнетовые.
27. Класс гинковые.
28. Класс хвойные.
29. Однодольные растения.
30. Двудольные растения.
31. Особенности строения корневой системы растений. Разнообразие корней.
32. Особенности строения листьев растений. Разнообразие листьев.
33. Особенности строения побегов растений. Разнообразие побегов.
34. Особенности строения цветков растений. Разнообразие цветков.
35. Особенности строения сухих плодов растений. Разнообразие сухих плодов.
36. Особенности строения сочных плодов растений. Разнообразие сочных плодов.

### **Задания к практической работе к Разделу 7.**

#### **Темы рефератов к Разделу 7.**

Темы для рефератов: Социально-экологические проблемы и пути их решения в (одной из стран мира):

1. Отдел Красные водоросли
2. Отдел Пирофитовые (Динофитовые водоросли) водоросли
3. Отдел Золотистые водоросли
4. Отдел Желтозелёные водоросли
5. Отдел Бурые водоросли
6. Отдел Зелёные водоросли
7. Отдел Эвгленовые водоросли
8. Отдел Харовые водоросли

#### **Задание 1**

1. Охарактеризуйте семейство лилейные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

2. Охарактеризуйте семейство мятликовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

3. Охарактеризуйте семейство крестоцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

4. Охарактеризуйте семейство розоцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

5. Охарактеризуйте семейство бобовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

6. Охарактеризуйте семейство паслёновые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

7. Охарактеризуйте семейство сложноцветные по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.





25. Охарактеризуйте семейство виноградовые по плану: принадлежность к классу, общая характеристика, напишите формулу цветка, зарисуйте диаграмму цветка, опишите особенности плода, распространение, представители.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 7.**

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513846> (дата обращения: 19.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 8**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 8**

1. Происхождение грибов. Характеристика ископаемых остатков.
2. Особенности строения представителей царства, характеристика гетеротрофного типа питания у разных представителей царства, неограниченный рост. Оптимальные условия обитания, распространение.
3. Отдел грибоподобные организмы
4. Особенности распространения, строения, метаболизма, основные представители, условия жизнедеятельности, характеристика обмена веществ.
5. Размножение грибов.
6. Различие и сходство метаболизма у «грибов-сапрофитов» и «грибов-паразитов».
7. Роль настоящих грибов в экологических системах.
8. Использование в хозяйственной деятельности человека.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 8:**

1. Класс миксогастеромицеты (лат. Muxogasteromycetes),
2. Класс протостелиомицеты (лат. Protosteliomycetes),
3. Класс диктиостеломицеты (лат. Dictyosteliomycetes),
4. Класс акразиомицеты (лат. Acrasiomycetes),
5. Класс плазмодиофоромицеты (лат. Plasmodiophoromycetes);
6. Отдел грибоподобные простейшие, класс актиномицеты (лат. Actinomycetes)
7. Настоящие грибы.
8. Характеристика классов.
9. Хитридиевые грибы,
10. Зигомицеты,
11. Аскомицеты (Сумчатые грибы),
12. Базидиомицеты
13. Несовершенные грибы (Дейтеромицеты).
14. Оомицеты. Распространение. Основные представители. Характеристика строения, жизнедеятельности и размножения. Фитофтороз картофеля, томатов и других пасленовых.
15. Экологические группы грибов.

16. Значение грибов для человека.
17. Технологии выращивания грибов.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 8.**

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 9**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 9**

1. Тип Губки. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Дыхание и питание. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
2. Тип Кишечнополостные. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, радиально-осевая симметрия, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
3. Тип Плоские черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
4. Тип Круглые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
5. Тип кольчатые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
6. Тип Членистоногие. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Классификация членистоногих на три подтипа: Жабернодышащие с классом Ракообразные, Хелицеровые с классами Меристомовые и Паукообразные и Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
11. Классификация хордовых на подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.
12. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
13. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.
14. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

15. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

16. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

17. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

18. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

19. Класс Птицы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

20. Класс млекопитающие, или Звери. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

21. Гипотезы происхождения человека.

22. Систематическое положение человека.

23. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян.

24. Отличия человека и человекообразных обезьян.

25. Расы человека.

26. Опорно-двигательный аппарат человека.

27. Кровеносная система человека.

28. Дыхательная система человека.

29. Пищеварительная система человека.

30. Выделительная система человека.

31. Половая система человека.

32. Нервная система человека.

33. Гуморальная система человека.

34. Нервно-гуморальная регуляция работы организма человека.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 9:**

1. Тип Губки.

2. Тип Кишечнополостные.

3. Тип Плоские черви.

4. Тип Круглые черви.

5. Тип кольчатые черви.

6. Тип Членистоногие: характеристика типа.

7. Подтип Жабернодышащие. Класс Ракообразные.

8. Подтип Хелицероветы. Классы Меристомовые и Паукообразные

9. Подтип Трахейнодышащие. Класс Многоножки

10. Подтип Трахейнодышащие. Класс Насекомые.

19. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

20. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.

21. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

22. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

23. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

24. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

25. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

26. Класс Птицы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

27. Подкласс плацентарные млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

28. Подкласс сумчатые млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

29. Подкласс яйцекладущие млекопитающие. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

30. Птицы Москвы и их учёт.

31. Млекопитающие, обитающие в Москве.

32. Рыбы, обитающие в реках Москвы.

33. Земноводные Московского региона.

34. Пресмыкающиеся Московского региона.

35. Особо охраняемые птицы Москвы.

36. Особо охраняемые животные Москвы.

37. Негроидная раса

38. Монголоидная раса

39. Европеоидная раса

40. Американиды.

41. Опорно-двигательный аппарат человека.

42. Кровеносная система человека.

43. Дыхательная система человека.

44. Пищеварительная система человека.

45. Выделительная система человека.

46. Половая система человека.

47. Нервная система человека.

48. Гуморальная система человека.

## Задания к практической работе к Разделу 9.

### Задание 1

Заполните таблицу Отряды насекомых

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Жесткокрылые			
Двукрылые			

Перепончатокрылые			
Тараканы			
Жужелицы			
Чешуекрылые			
Термиты			
Вши			
Клопы			

### Задание 2

Письменно ответьте на вопросы:

9. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта мелких воробьиных птиц?
10. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта ночных хищных птиц?
11. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта дневных хищных птиц?
12. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта зимующих в Москве птиц?
13. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта крупных представителей семейства кошачьих?
14. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта гусей, лебедей?
15. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта китов?
16. Какие методы Вы будете использовать для подсчёта морских черепах?

### Задание 3

Заполните таблицу Класс рыбы.

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Хрящевые рыбы			
Костные рыбы			

### Задание 4

Заполните таблицу Отряды земноводных

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Безногие земноводные			
Бесхвостые земноводные			
Хвостатые земноводные			

### Задание 5

Заполните таблицу Отряды пресмыкающихся

Отряды	Особенности строения	Представители	Значение в природе и для человека
Черепахи			
Чешуйчатые			
Крокодилы			

### Задание 6

Заполнить таблицу Млекопитающие.

Подкласс	Особенности деторождения и	Отряды и представители
----------	----------------------------	------------------------

	выкармливания детёнышей	
Яйцекладущие		
Сумчатые		
Плацентарные		

### Задание 7

8. Перечислите основные этапы эволюции кровеносной системы животных
9. Перечислите основные этапы эволюции пищеварительной системы животных
10. Перечислите основные этапы эволюции опорно-двигательного аппарата животных
11. Перечислите основные этапы эволюции дыхательной системы животных
12. Перечислите основные этапы эволюции нервной системы животных.
13. Перечислите основные этапы эволюции выделительной системы животных
14. Перечислите основные этапы эволюции половой системы животных

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 9.

#### 5.1.1. Основная литература

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных : учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12936-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519215> (дата обращения: 19.03.2023).

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных : учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08300-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516448> (дата обращения: 19.03.2023).

#### 3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.



## **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20

рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
-------------------------	--

19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	Раздел 1 Биология как наука. Биохимия клетки	ОПК-1	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет биологии. Цели и задачи биологии</li> <li>2. Взаимосвязь биологии с другими естественными и социальными науками.</li> <li>3. Методы биологических исследований.</li> <li>4. Методы исследований с использованием светового микроскопа.</li> <li>5. Методы исследований с использованием электронного микроскопа.</li> <li>6. Немикроскопические методы исследований клетки.</li> <li>7. Виды микроскопов.</li> <li>8. Правила работы с микроскопом.</li> <li>9. Живые системы. Признаки живых систем</li> <li>10. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органный и др.</li> <li>11. Молекулярный состав живых систем. Микро-, макро-, биоэлементы.</li> <li>12. Вода и её функции в клетке</li> <li>13. Соли, их форма и функции в живом организме.</li> <li>14. Органические вещества, входящие в состав клеток.</li> <li>15. Углеводы, их классификация, химический состав</li> <li>16. Функции углеводов в клетке.</li> <li>17. Липиды и липоиды, их классификация, химический состав.</li> <li>18. Функции липидов и липоидов в клетке.</li> <li>19. Белки, их классификация, химический состав</li> <li>20. Функции белков.</li> <li>21. ДНК, их особенности у прокариот и эукариот, химический состав</li> </ol>

				<p>22. Функции ДНК.</p> <p>23. РНК, их систематика, химический состав.</p> <p>24. Функции РНК.</p> <p>25. Малые органические молекулы, их разнообразие, химический состав, выполняемые функции.</p>
2.	Раздел 2 Клеточное и тканевое строение живых организмов	ОПК-1	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения клеточной теории.</li> <li>2. Исторические аспекты становления и развития цитологии и гистологии.</li> <li>3. Каковы органоиды прокариотических клеток?</li> <li>4. Каковы функции органоидов прокариотических клеток?</li> <li>5. Каковы органоиды эукариотических клеток?</li> <li>6. Какое строение имеет ядро и каковы его функции?</li> <li>7. Какое строение имеет ЭПС (ЭПР) и каковы его функции?</li> <li>8. Какое строение имеет аппарат Гольджи и каковы его функции?</li> <li>9. Какое строение имеют рибосомы и каковы их функции?</li> <li>10. Какое строение имеют пластиды и каковы их функции?</li> <li>11. Какое строение имеют митохондрии и каковы их функции?</li> <li>12. Какое строение имеет цитоплазма и каковы её функции?</li> <li>13. Какое строение имеют жгутики и каковы их функции?</li> <li>14. Какое строение имеют реснички и каковы их функции?</li> <li>15. Какое строение имеет плазматическая мембрана и каковы её функции?</li> <li>16. Какое строение имеют вакуоли и каковы их функции?</li> <li>17. Что такое фагоцитоз и пиноцитоз и каковы их стадии?</li> <li>18. Как осуществляется транспорт веществ в клетку?</li> <li>19. В чём принципиальные отличия строения клеток растений</li> <li>20. В чём принципиальные отличия строения клеток животных.</li> <li>21. В чём принципиальные отличия строения клеток грибов?</li> <li>22. Особенности строения и функционирования образовательных тканей растений (меристем)?</li> <li>23. Особенности строения и функционирования покровных тканей растений?</li> <li>24. Особенности строения и функционирования проводящих тканей растений?</li> </ol>

				<p>25. Особенности строения и функционирования основных (паренхимных) тканей растений?</p> <p>26. Особенности строения и функционирования механических (опорных) тканей растений?</p> <p>27. Особенности строения и функционирования выделительных (секреторных) тканей растений?</p> <p>28. Особенности строения и функционирования тканей внутренней среды животных?</p> <p>29. Особенности строения и функционирования эпителиальных тканей животных?</p> <p>30. Особенности строения и функционирования мышечных тканей животных?</p> <p>31. Особенности строения и функционирования нервной ткани животных?</p> <p>32. Особенности строения тканей грибов.</p>
3.	<p>Раздел 3 Метаболизм клетки. Размножение и индивидуальное развитие живых организмов.</p>	ОПК-1	<p>контрольная работа или коллоквиум</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение клеточной оболочки растительной клетки?</li> <li>2. Строение клеточной оболочки животной клетки?</li> <li>3. Строение клеточной оболочки клетки грибов?</li> <li>4. Строение клеточной оболочки клетки бактерий?</li> <li>5. Транспорт веществ через оболочку клетки?</li> <li>6. Метаболизм и из каких этапов он состоит?</li> <li>7. Сущность процессов катаболизма?</li> <li>8. Сущность процессов анаболизма?</li> <li>9. Механизм гликолиза.</li> <li>10. Сущность процессов клеточного дыхания?</li> <li>11. Стадии аэробного дыхания? В чём их сущность?</li> <li>12. Стадии кислородного дыхания? В чём их сущность?</li> <li>13. Особенности метаболизма клеток прокариот.</li> <li>14. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.</li> <li>15. Космическая роль зелёных растений?</li> <li>16. Сущность фотосинтеза?</li> <li>17. Этапы фотосинтеза и какие процессы происходят на каждом этапе?</li> <li>18. Отличие С-3 и С-4 фотосинтеза? Значение фотосинтеза?</li> <li>19. Сущность хемосинтеза? Каковы организмы способны к хемосинтезу?</li> <li>20. Клеточный цикл.</li> <li>21. Интерфаза. Что происходит на каждом этапе интерфазы?</li> </ol>

				<p>22. Сущность митоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?</p> <p>23. Сущность мейоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?</p> <p>24. Сущность амитоза?</p> <p>25. Этапы онтогенеза?</p> <p>26. Виды полового и бесполого размножения.</p>
4	Раздел 4 Наследственность и изменчивость	ОПК-1	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково современное представление о гене?</li> <li>2. Дайте характеристику методам генетики.</li> <li>3. В чём сущность моногибридного и дигибридного скрещивания?</li> <li>4. 1 закон Менделя и его генетические основы.</li> <li>5. 2 закон Менделя и его генетические основы.</li> <li>6. 3 закон Менделя и его генетические основы.</li> <li>7. Генотип и фенотип.</li> <li>8. Дайте характеристику аллельных генов.</li> <li>9. В чём сущность и практическое применение анализирующего скрещивания?</li> <li>10. В чём проявляется неполное доминирование?</li> <li>11. Как взаимодействуют неаллельные гены?</li> <li>12. Как происходит наследование сцепленных генов.</li> <li>13. Что такое «группы сцепления» и почему они возникают?</li> <li>14. Закон Моргана.</li> <li>15. Как составляются генетические карты и в чём их практическое значение?</li> <li>16. Каковы генетические основы определения пола?</li> <li>17. Как проявляется сцепленное с полом наследование и каковы его генетические основы?</li> <li>18. Назовите виды изменчивости.</li> <li>19. Какие процессы приводят к комбинативной изменчивости?</li> <li>20. В чём сущность комбинативной изменчивости?</li> <li>21. В чём сущность и как проявляются геномные мутации?</li> <li>22. В чём сущность и как проявляются хромосомные мутации?</li> <li>23. В чём сущность и как проявляются генные мутации?</li> <li>24. В чём сущность и как проявляются генеративные и соматические мутации?</li> <li>25. Раскройте основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.</li> <li>26. Каковы генетические основы множественного аллелизма?</li> <li>27. Закон гомологических рядов и его практическое значение.</li> <li>28. Какое влияние на организм оказывают мобильные генетические элементы?</li> </ol>

				<p>29. Каковы основы цитоплазматической наследственности?</p> <p>30. В чём причины мутаций? Как осуществляется искусственное получение мутаций?</p> <p>31. В чём заключается модификационная изменчивость?</p> <p>32. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.</p> <p>33. Дайте характеристику центрам происхождения культурных растений.</p> <p>34. В чём сущность и значение массового отбора?</p> <p>35. В чём сущность и значение индивидуального отбора?</p> <p>36. В чём сущность и значение комбинативной селекции?</p> <p>37. Какие новейшие методы биологии используются в селекции?</p>
5	<p>Раздел 5 Возникновение и развитие жизни на Земле. Основы эволюционного учения.</p>	ОПК-1	<p>контрольная работа или коллоквиум</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность жизни. Представления о возникновении жизни на Земле.</li> <li>2. Образование биологических мономеров, полимеров, систем с обратной связью.</li> <li>3. Формирование мембранных структур, эволюция протобионтов.</li> <li>4. Популяция – элементарная эволюционная структура.</li> <li>5. Генетическая изменчивость в природных популяциях.</li> <li>6. Принцип популяционного равновесия</li> <li>7. Закон Харди – Вайнберга.</li> <li>8. Миграция: её причины и эволюционные последствия.</li> <li>9. Изоляция: её причины и эволюционные последствия.</li> <li>10. Случайные процессы в популяциях, дрейф генов.</li> <li>11. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.</li> <li>12. Формы естественного отбора.</li> <li>13. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.</li> <li>14. Видообразование и макроэволюционный процесс.</li> <li>15. Развитие жизни в криптозое.</li> <li>16. Развитие жизни в фанерозое.</li> <li>17. Развитие жизни на Земле в архее и протерозое.</li> <li>18. Развитие жизни на Земле в раннем палеозое.</li> <li>19. Развитие жизни на Земле в позднем палеозое.</li> <li>20. Развитие жизни на Земле в мезозое.</li> <li>21. Развитие жизни на Земле в кайнозое.</li> <li>22. Ордовикско-силурийское вымирание</li> <li>23. Девонское вымирание</li> <li>24. Великое Пермское вымирание</li> </ol>



				<p>25. Триасовое вымирание</p> <p>26. Мел-палеогеновое вымирание</p>
6	<p>Раздел 6 Основы систематики.</p> <p>Царства вирусов, архей, дробянок, простейших.</p>	ОПК-1	тестирование	<p>(??) Назовите французского ученого биохимика, ставшего основателем микробиологии, доказавшего отсутствие самопроизвольного зарождения жизни на земле, установившего микробиологическую природу брожения, открывшего ряд возбудителей инфекций шелковичных червей, животных, человека. Им же были разработаны способы борьбы и профилактики особо опасных инфекций:</p> <p>(?) Жозеф Мейсер;</p> <p>(?) Роберт Кох;</p> <p>(!) Луи Пастер;</p> <p>(?) Жан Жюпиль;</p> <p>(?) Эмиль Ру.</p> <p>(??) Основателем вирусологии, который доказал, что причиной болезни мозаики табака является вирус, и воспроизвел это заболевание способом заражения здоровых растений фильтратом от больных, является:</p> <p>(?) В.Л. Омелянский;</p> <p>(?) Н.Р. Леонов;</p> <p>(?) Е.Н. Мишустин</p> <p>(!) Д.И. Ивановский;</p> <p>(?) Л.С. Ценковский.</p> <p>(??) Первые рисунки описания микробов хранятся в библиотеке Королевского общества в Лондоне. Их автором является:</p> <p>(?) А. Кихер</p> <p>(!) А. Ван Левингук;</p> <p>Р. Кох</p> <p>(?) Д. Самойлович;</p> <p>(?) Н.Д. Иерусалимский.</p> <p>(??) Физиологический период развития микробиологии начинается с открытий одного из корифеев микробиологии:</p> <p>(!) Л. Пастера</p> <p>(?) А. Ван Левенгука;</p> <p>(?) Р. Коха</p> <p>(?) И.И. Мечникова;</p>

				<p>(?)С.Н. Виноградского.  (??)Основоположником русской микробиологии, предложившим вакцину против сибирской язвы, является  (?)Д.С. Самойлович  (!)Л.Н. Ценковский  (?)Л. Пастера  (?)И.И. Мечников;  (?)С.Н. Виноградский.  (??)Для определения видов микробов царства прокариот используют определители разных авторов и сроков издания. Кому принадлежит международное признание?  (?)Д.Х. Берги  (?)Н.А. Красильникову;  (!)Р.А. Циону.  (??)Основоположник почвенной микробиологии:  (?)Н.Р. Леонов;  (?)Н.Ф. Гамалея;  (!)С.Н. Виноградский;  (?)Л.С. Ценковский;  (?)Д.И. Ивановский,  (??)Что означает термин «прокариоты»?  (!)Доядерные  (?)Ядерные;  (?)Неклеточные.  (??)В царстве прокариот отдел Грациликutes (Gracilicutes) объединяет грамтрицательные, полиморфные, бесспорные микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:  (!)Муреин (пептидогликан)  (?)Целлюлоза;  (?)Хитин;  (?)Клеточная стенка отсутствует.  (??)В царстве прокариот отдел Фирмикutes (Firmicutes) объединяет грамположительные палочковидные, шаровидные микроорганизмы, в состав клеточной стенки которых входит:  (!)Мукопептиды, полисахариды, тейхоевые кислоты, муреин</p>
--	--	--	--	--

				<p>(?)Целлюлоза;</p> <p>(?)Хитин;</p> <p>(?)Клеточная стенка отсутствует.</p> <p>(??)Отдел Тенерикутес (Tenericutes) в царстве прокариот включает класс Молликутес (Mollicutes). К этому классу относятся полиморфные организмы, которые не синтезируют муренина (пептидогликана), вследствие чего не образуют клеточную стенку. Что ограничивает эти организмы (микоплазмы) от окружающего пространства:</p> <p>(?)Клеточная оболочка из хитина;</p> <p>(?)Плотная цитоплазматическая оболочка из целлюлозы;</p> <p>(!)Цитоплазматическая мембрана.</p> <p>(??)Отдел Мендосикутес (Mendosicutes) в царстве эукариот включает класс архибактерий. К этому классу относятся микробы шаровидной, палочковидной, извитой формы. Определите отличие клеточной стенки этого класса от классов отделов Грациликутес, Фирмикутес, Тенерикутес:</p> <p>(?)Клеточная стенка содержит 10% муреина;</p> <p>(?)Клеточная стенка содержит 90% муреина;</p> <p>(!)Клеточная стенка содержит псевдомуренин;</p> <p>(?)Клеточная стенка отсутствует;</p> <p>(?)Клеточная стенка содержит хитин.</p> <p>(??)Архебактерии - термофилы. Это значит, что они способны развиваться при температуре:</p> <p>(?)10 - 18°C;</p> <p>(?)35 - 38°C;</p> <p>(!)100-105°C.</p> <p>(??)Микробы имеют двойную номенклатуру, которая включает родовое и видовое название. Обозначьте родовое название.</p> <p>(!)Clostridium</p> <p>(?)Pasteurianum;</p> <p>(?)Baktēriion</p> <p>(??)Какие существа содержат одну нуклеиновую кислоту? По этому признаку их разделяют на ДНК - содержащие и РНК - содержащие:</p> <p>(?)Микоплазмы;</p> <p>(?)Метсии;</p> <p>Бациллы;</p>
--	--	--	--	---

				<p>(!)Вирусы;          (?)Актиномицеты.</p> <p>(??)Различают следующие формы вирусов: палочковидную, нитевидную, сферическую, кубовидную, булавовидную. Внеклеточная форма существования вируса состоит из нуклеиновой кислоты и белка. Нуклеиновая кислота уложена в спирали и окружена белковой оболочкой, называемой:</p> <p>(?)Капсулой;          (?)Гликопротеидом;          (!)Капсидом.</p> <p>(??)Вироиды поражают растения: картофель, томаты, цитрусовые культуры, хризантемы и др. Вироиды - это:</p> <p>(!)Существа неклеточной структуры;          (?)Суперспирализованная РНК;          (?)Белок.          (?)Простейшие эукариоты</p> <p>(??)По своей структуре вирусы относятся к существам:</p> <p>(?)Клеточным;          (!)Неклеточным.</p> <p>(??)Структуру вирусов исследуют методом:</p> <p>(!)Электронной микроскопии;          (?)В оптических микроскопах;          (?)Выращивают в культуре тканей.</p> <p>(??)Назовите микробы неклеточной организации:</p> <p>(?)Бактерии;          (!)Вирусы;          (?)Грибы;          (?)Плектридиумы.</p> <p>(??)Слизистое образование - капсула расположена:</p> <p>(!)Над клеточной стенкой;          (?)Под клеточной стенкой.          (?)Вокруг капсида.          (?)Вокруг нуклеоида.</p> <p>(??)Плавающее движение некоторых подвижных форм микробов обеспечивают:</p> <p>(!)Жгутики;</p>
--	--	--	--	--

				<p>(?)Пили;</p> <p>(?)Фимбрии.</p> <p>(??)Шаровидные микробы включают шесть видов, которые определяют по числу и расположению кокков. Монококки под микроскопом выглядят:</p> <p>(?)Сдвоено;</p> <p>(?)Пакетом;</p> <p>(?)Ожерельем;</p> <p>(!)Одиночные;</p> <p>(?)Тюком;</p> <p>(?)Гроздью.</p> <p>(??)Что понимается под генотипом микроорганизма?</p> <p>(?)Проявление наследуемых морфологических признаков;</p> <p>(?)Проявление наследуемых физиологических процессов;</p> <p>(!)Полный набор генов, которым обладает клетка микроорганизма;</p> <p>(?)Способ проявления наследственных признаков.</p> <p>(??)Что понимается под фенотипом микроорганизма?</p> <p>(!)Проявление наследуемых морфологических признаков и физиологических процессов у индивидуумов;</p> <p>(?)Появление только морфологических наследуемых признаков у индивидуумов;</p> <p>(?)Проявление только физиологических наследуемых процессов у индивидуумов;</p> <p>(?)Проявление определенного признака у микроорганизма.</p> <p>(??)Что понимается под модификацией у микроорганизмов?</p> <p>(?)Внешние различия между микроорганизмами, одинаковыми по генотипу;</p> <p>(!)Фенотипические различия между микроорганизмами, одинаковыми по генотипу;</p> <p>(?)Проявление наследуемых морфологических признаков;</p> <p>(?)Проявление наследуемых физиологических процессов.</p> <p>(??)Что понимается под мутацией?</p> <p>(?)Структурные изменения в клетках микроорганизмов;</p> <p>(?)Структурные изменения генов, не передаваемые по наследству;</p> <p>(!)Передаваемые по наследству структурные изменения генов;</p> <p>(?)Это изменение формы и величины бактерий.</p> <p>(??)Укажите процессы, приводящие к рекомбинации генетического материала у прокариот.</p> <p>(?)Транзиция;</p>
--	--	--	--	---

				<p>(?)Трансверсия;  (!)Трансформация  (?)Реверсия.</p> <p>(??)Укажите процессы, приводящие к точковой мутации  (?)Трансформация;  (?)Трансдукция;  (!)Трансверсия;  (?)Конъюгация.</p> <p>(??)Что такое трансдукция?  (?)Передача генетического материала от одной бактерии к другой при непосредственном контакте клеток;  (!)Перенос генетического материала от бактерии донора к бактерии реципиенту при участии бактериофага;  (?)Способность клетки воспринимать ДНК другой клетки;  (?)Образование индивидуумов с новым сочетанием признаков в результате полового процесса.</p> <p>(??)Как называется процесс переноса генов, при котором часть ДНК клетки донора, полученная либо экстрагированием, либо при естественном лизисе клеток, может проникать в родственную клетку реципиент?  (?)Конъюгация;  (!)Трансформация;  (?)Трансдукция;  (?)Транзиция.</p> <p>(??)Как называется процесс передачи генетического материала от одной бактерии к другой при непосредственном контакте клеток?  (?)Трансверсия  (?)Трансформация;  (?)Трансдукция;  (!)Конъюгация.</p> <p>(??)Как называется окислительно-восстановительный процесс при котором роль донора и акцептора атомов водорода (или соответствующих электронов) играют органические соединения  (?)Аэробное дыхание;  (!)Брожение;</p>
--	--	--	--	--

				<p>(?)Анаэробное дыхание;          (?)Фотосинтез.</p> <p>(??)Как называется окислительно-восстановительный процесс, при котором для окисления органических или неорганических веществ используется связанный кислород окисленных соединений?</p> <p>(?)Брожение;          (!)Аэробное дыхание;          (?)Неполное окисление;          (?)Анаэробное дыхание.</p> <p>(??)Как называется тип вегетативного клеточного цикла, когда при делении образуется только один морфологический тип клеток?</p> <p>(!)Мономорфный          (?)Диморфный;          (?)Полиморфный.</p> <p>(??)В прокариотических клетках отсутствуют:</p> <p>(?)Ядро и цитоплазма;          (!)Митохондрии и хлоропласты;          (?)ДНК и цитоплазма.</p> <p>(??)Иногда кокки при делении образуют скопления, напоминающие виноградную гроздь. Подобные формы называются:</p> <p>(?)Микрококками;          (?)Стрептококками;          (!)Стафилококками;</p> <p>(??)Кокки, остающиеся после деления в одной плоскости связанными парами, называются:</p> <p>(?)Стрептококками;          (!)Диплококками;          (?)Тетракокками.</p> <p>(??)Некоторые коки делятся в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, что приводит к образованию своеобразных скоплений кубической формы, называемых:</p> <p>(?)Сардинами;          (!)Тетракокками;          (?)Микрококками.</p> <p>(??)Извитые бактерии, представляющие собой длинные и тонкие клетки с большим</p>
--	--	--	--	---

				<p>количеством (от 6 до 215 более) мелких витков, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Спириллами;</li> <li>(?)Вибрионами;</li> <li>(!)Спирохетами.</li> </ul> <p>(??)Главным структурным компонентом клеточных стенок большинства исследованных бактерий является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Муреин;</li> <li>(?)Целлюлоза;</li> <li>(?)Хитин.</li> </ul> <p>(??)Плавающие палочковидные бактерии передвигаются с помощью особых нитевидных придатков-жгутиков. Число жгутиков различно у разных видов бактерий. Сколько жгутиков имеется у спириллы (Spirillum):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)от 1 до 30 жгутиков;</li> <li>(?)от 30 до 60 жгутиков;</li> <li>(?)от 50 до 100 жгутиков.</li> </ul> <p>(??)Бактерии обычно размножаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Половым путем;</li> <li>(?)Почкованием</li> <li>(?)С помощью спор</li> <li>(!)Бинарным делением.</li> </ul> <p>(??)Грамотрицательные неспорообразующие аэробные бактерии, имеющие форму прямой или слегка изогнутой палочки с полярно расположенными жгутиками, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Бациллами;</li> <li>(?)Кокками;</li> <li>(!)Псевдомонадами.</li> </ul> <p>(??)Нитевидные спирально извитые бактерии, представляющие очень длинные (до 50 мкм) и тонкие (0,3-0,5 мкм) клетки с тупыми концами называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Спирохетами;</li> <li>(?)Цианобактериями;</li> <li>(?)Миксобактериями.</li> </ul> <p>(??)Группа грамположительных организмов, обладающая способностью к мицелиальному росту и образованию гиф, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Миксобактериями;</li> <li>(!)Актиномицетами;</li> </ul>
--	--	--	--	---



				<p>(?)Спирохетами</p> <p>(??)Укажите болезнь, вызываемую вирусной инфекцией:</p> <p>(!)Ящур;</p> <p>(?)Фавус (парша);</p> <p>(?)Ботулизм;</p> <p>(?)Сальмонеллез.</p> <p>(??)Энергетическим материалом для них служат неорганические вещества:</p> <p>(!)Литотрофы;</p> <p>(?)Органотрофы.</p> <p>(??)Внеклеточная форма вируса называется:</p> <p>(?)Вегетативный;</p> <p>(!)Вирион;</p> <p>(?)Репродуцирующий.</p> <p>(??)К какому царству относятся вирусы:</p> <p>(?)Прокариоты;</p> <p>(?)Эукариоты;</p> <p>(!)Вира.</p> <p>(??)Брожение:</p> <p>(!)Разложение углеродосодержащих веществ в анаэробных условиях;</p> <p>(?)Разложение углеродоазотсодержащих веществ в анаэробных условиях;</p> <p>(?)Разложение углеродосодержащих веществ в аэробных условиях.</p> <p>(??)Бактерии относятся к:</p> <p>(?)Эукариотам;</p> <p>(!)Прокариотам;</p> <p>(?)Акариотам.</p> <p>(??)Капсула у бактерий находится:</p> <p>(!)Находится над клеточной стенкой;</p> <p>(?)Отсутствует</p> <p>(?)Находится внутри клетки.</p> <p>(??)Одиночно расположенные клетки:</p> <p>(?)Диплококки;</p> <p>(?)Сардины;</p> <p>(?)Тетракокки;</p> <p>(!)Монококки.</p>
--	--	--	--	---

				<p>(??)На средства, собранные по подписке в 1888 году был открыт Пастеровский институт, в котором работали выдающиеся микробиологи, в том числе и русские:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)А.М. Безредка</li> <li>(!)Н.Ф. Гамалея;</li> <li>(!)В.А. Хавкин</li> <li>(?)Н.В. Склифосовский;</li> <li>(!)Л.А. Тарасевич</li> <li>(!)И.И. Мечников</li> <li>(!)С.Н. Виноградский.</li> </ul> <p>(??)Выберите главный признак, позволяющий определить царство прокариот:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Клеточная структура;</li> <li>(?)Неклеточное строение;</li> <li>(?)Наличие нуклеуса;</li> <li>(!)Наличие нуклеоида;</li> <li>(?)Биохимический состав клеток.</li> </ul> <p>(??)Имеют клеточную структуру и дифференцированное ядро микробы царства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Вирус;</li> <li>(?)Прокариот;</li> <li>(!)Эукариот.</li> </ul> <p>(??)Назовите микробы, у которых отсутствует клеточная стенка, следовательно, форма, то есть они полиморфны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Спирохеты;</li> <li>(?)Спириллы;</li> <li>Кокки;</li> <li>(!)Микоплазмы;</li> <li>(?)Бациллы;</li> <li>(?)Риккетсии.</li> </ul> <p>(??)Какие микроорганизмы не образуют спор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Клостридиумы;</li> <li>(?)Бациллы;</li> <li>(?)Бактерии;</li> <li>(!)Вибрионы.</li> </ul> <p>(??)Клеточная стенка протококковых водорослей содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Целлюлозу;</li> </ul>
--	--	--	--	---

				<p>(?)Муреин;          (?)Хитин;          (?)ДНК          (?)РНК.</p> <p>(??)Изучение вирусов в электронном микроскопе показало, что они имеют весьма разнообразную форму и довольно сложное строение. В настоящее время различают:</p> <p>(?)Две формы          (!)Четыре формы;          (?)Семь форм.</p> <p>(??)Единица измерения размеров бактериальной клетки</p> <p>(?)Нанометр;          (!)Микрометр;          (?)Миллиметр.</p>
7	Раздел 7 Царство растений	ОПК-1	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения)</li> <li>2. Особенности строения представителей подцарства багрянки.</li> <li>3. Особенности строения представителей подцарства настоящие водоросли.</li> <li>4. Особенности строения представителей подцарства высшие растения.</li> <li>5. Размножение растений и его особенности, характеристика процессов изогамии, оогамии, гетерогамии.</li> <li>6. Подцарство Багрянки. Систематика. Распространение, Хозяйственное значение.</li> <li>7. Подцарство Настоящие водоросли. Экологические ниши этих организмов. Классификация водорослей на Отделы: Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли.</li> <li>8. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколения. Хозяйственное значение.</li> <li>9. Классификация Высших растений на Высшие споровые и Высшие семенные растения.</li> <li>10. Классификация Высших споровых растений, краткая характеристика отделов Риниофиты; Зостерофиллофиты и особенности распространения и местообитания представителей</li> </ol>

				<p>11. Споровые в каменно-угольном периоде.</p> <p>12. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители: кукушкин лен, маршанция многообразная, мхи рода сфагнум.</p> <p>13. Особенности размножения моховидных. Чередование полового и бесполого поколений. Появление спор разных размеров. Возникновение женских (архегония) и мужских (антеридия) половых органов. Понятие однодомности и двудомности.</p> <p>14. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений.</p> <p>15. Плауновидные;</p> <p>16. Псилотовидные;</p> <p>17. Хвощевидные;</p> <p>18. Отдел Папоротниковидные. Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Строение, размножение.</p> <p>19. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Цикла развития папоротниковидных. Роль папоротниковидных в природе и медицине.</p> <p>20. Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение</p> <p>21. Особенности строения голосеменных.</p> <p>22. Характеристика семени голосеменных и значение его появления. Особенности размножения.</p> <p>23. Роль уменьшения гаметофита, появления разноспоровости. Цикл развития голосеменных и его особенности.</p> <p>24. Хозяйственное значение голосеменных.</p> <p>25. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле.</p> <p>26. Особенности строения однодольных</p> <p>27. Особенности строения двудольных растений.</p>
8	Раздел 8 Царство грибов	ОПК-1	тестирование	<p>(??)Какие ферменты катализируют окислительно-восстановительные реакции?</p> <p>(?)Гидролазы;</p> <p>(!)Оксидоредуктазы;</p> <p>(?)Трансферазы</p> <p>(?)Лиазы.</p> <p>(??)Какие ферменты катализируют реакции расщепления и синтеза белков, жиров и</p>

				<p>углеводов с участием воды?</p> <p>(?)Лиазы;          (?)Лигазы;          (!)Гидролазы;          (?)Трансферазы.</p> <p>(??)Какие ферменты участвуют в превращении органических соединений в их изомеры?          (?)Оксидоредуктазы;          (?)Трансферазы;          (!)Изомеразы;          (?)Лигазы.</p> <p>(??)Назовите науку о грибах:          (!)Микология;          (?)Микоплазматология;          (?)Протозоология;          (?)Альгология.</p> <p>(??)Группа микроорганизмов царства эукариот, включающая организмы, в клеточной стенке которых содержится целлюлоза:          (!)Водоросли;          (?)Вирусы          (?)Простейшие;          (?)Грибы.</p> <p>(??)Основателем почвенной микробиологии, который установил явление хемосинтеза, предложил селективные (селективные) питательные среды в микробиологическую практику, изучил роль серобактерий, железобактерий, нитрифицирующих бактерий в природе, является:          (?)Л.С. Ценковский;          (?)И.И. Мечников;          (?)Д.И. Ивановский;          (?)В.Т. Емцев;          (!)С.И.Виноградский.</p> <p>(??)Лучшее изображение препарата обеспечит сочетание "объектив-окуляр":          (?)90x8;          (?)120x2          (!)40x24.</p>
--	--	--	--	---

				<p>(??)К эукариотам относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Аспергилл;</li> <li>(!)Актиномицеты;</li> <li>(?)Стафилококки;</li> <li>(?)Сарцины.</li> </ul> <p>(??) В состав клеточной стенки грибов входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Муреин;</li> <li>(?)Целлюлоза;</li> <li>(!)Хитин;</li> <li>(?)ДНК;</li> <li>(?)РНК.</li> </ul> <p>(??) У прокариот имеется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Оформленное ядро;</li> <li>(!)Нуклеоид.</li> </ul> <p>(??)Понятие «прокариотный микроорганизм» относится к существам, которые в своих внутренних структурах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Имеют ядро и другие органеллы;</li> <li>(?)Имеют органоиды, а не органеллы;</li> <li>(!)Имеют двухнитчатую кольцевую ДНК, расположенную в цитоплазме и не отделённую от неё ядерной мембраной.</li> </ul> <p>(??)Пекарские дрожжи размножаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Делением;</li> <li>(?)Конъюгацией</li> <li>(!)Почкованием.</li> </ul> <p>(??)Увеличение микроскопа определяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Произведение цифр объектива и окуляра;</li> <li>(?)Разница цифр объектива и окуляра;</li> <li>(?)Сумма этих же цифр.</li> </ul> <p>(??)Размножение мицелиальных микроскопических грибов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Репродуктивное: спорами, конидиями;</li> <li>(?)Вегетативное: почками, фрагментами гиф, делением;</li> <li>(?)Половое: сумкоспорами, зигоспорами, аскоспорами.</li> </ul> <p>(??)Дрожжи распространены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)В воде;</li> </ul>
--	--	--	--	--

				<p>(!) На поверхности плодов, ягод, листве;          (?) В почве.</p> <p>(??) К немикелиальным грибам относятся:          (?) Пенициллиум;          (?) Аспергиллус;          (?) Мукор;          (?) Ризопус;          (!) Дрожжи.</p> <p>(??) Гриб с одноклеточным мицелием:          (!) Мукор;          (?) Пенициллиум;          (?) Аспергиллус;          (?) Фузариум;          (?) Сахаромицеты.</p> <p>(??) Класс грибов, у которых отсутствует половое размножение:          (?) Аскомицеты;          (?) Базидиомицеты;          (!) Дейтеромицеты;          (?) Зигомицеты.</p> <p>(??) Укажите правильный ответ: Микроскопические грибы это:          (!) Эукариоты;          (?) Прокариоты.          (?) Вибрионы.          (?) Спириллы</p> <p>(??) Укажите гриб продуцент афлатоксинов:          (!) <i>Aspergillus flavus</i>;          (?) <i>Aspergillus ochraceus</i>;          (?) <i>Penicillium viridicatum</i>.</p> <p>(??) Укажите болезнь, вызываемую грибной инфекцией:          (?) Рожа свиней;          (?) Столбняк;          (!) Трихофития;          (?) Чума свиней.</p> <p>(??) Микроскопические грибы размножаются вегетативно и спорами репродуктивными и</p>
--	--	--	--	---

				<p>половыми. Назовите класс, у которого отсутствует половое размножение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Актиномицеты;</li> <li>(?)Базидиомицеты;</li> <li>(!)Дейтеромицеты;</li> <li>Зигомицеты.</li> </ul> <p>(??)Дейтеромицеты выделены в отдельный класс грибов из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Способов питания;</li> <li>(!)Отсутствия полового размножения;</li> <li>(?)Морфологической структуры;</li> <li>(?)Патогенности.</li> </ul> <p>(??)Сумчатые грибы при половом размножении образуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Конидии;</li> <li>(!)Аскоспоры;</li> <li>(?)Спорангиоспоры;</li> <li>(?)Базидиоспоры.</li> </ul> <p>(??)Одноклеточный мицелий имеет дрожжи классов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Аскомицеты;</li> <li>(!)Базидиомицеты;</li> <li>(?)Дейтеромицеты;</li> <li>(?)Зигомицеты.</li> </ul> <p>(??)Неподвижные споры бесполого размножения у грибов - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(?)Зигоспоры;</li> <li>(?)Аскоспоры;</li> <li>(?)Базидиоспоры;</li> <li>(!)Конидии.</li> </ul> <p>(??)К царству прокариот принадлежит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Актиномицеты;</li> <li>(?)Аскомицеты;</li> <li>(?)Дейтеромицеты.</li> </ul> <p>(??)Мицелий грибов состоит из разветвленных длинных нитей - гиф, у одних грибов гифы имеют поперечные перегородки - септы, у других - они отсутствуют. Этот признак учитывают при систематике, низшие грибы несептированные, высшие - септированные. Укажите гриб с одноклеточным мицелием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(!)Мукор;</li> </ul>
--	--	--	--	---



				<p>(?)Пенициллиум;          (?)Аспергиллус;          (?)Фузариум;          (?)Сахаромицеты.</p> <p>(??)Царство эукариот объединяет микроорганизмы, характеризующиеся наличием внутренних мембран, в том числе и ядерной. Какая структура свойственна эукариотам:          (?)Нуклеоид          (!)Ядро;          (?)Нуклеарный центр.</p> <p>(??)В состав клеточной стенки грибов входит:          (?)Муреин;          (?)Целлюлоза;          (!)Хитин;          (?)ДНК;          (?)РНК.</p> <p>(??)К немикелиальным грибам относятся:          (?)Пенициллиум;          (?)Аспергиллус;          (?)Мукор;          (?)Ризопус;          (!)Дрожжи.</p> <p>(??)Клеточной стенки нет у:          (?)Миксобактерий;          (!)Микоплазм          (?)Бактерий;          (?)Грибов          (?)Кокков.</p> <p>(??)Клеточная стенка микроскопических грибов включает:          (?)Целлюлозу;          (?)Муреин;          (!)Хитин;          (?)Лигнин.</p> <p>(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от источников потребления углерода?</p>
--	--	--	--	---

				<p>(?)Фототрофы;          (?)Хемотрофы;          (?)Литотрофы;          (!)Гетеротрофы.</p> <p>(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от природы окисляемого субстрата?          (!)Органотрофы;          (?)Фототрофы;          (?)Гетеротрофы;          (?)Автотрофы.</p> <p>(??)Какие группы микроорганизмов выделяют в зависимости от источников потребления энергии?          (!)Фототрофы;          (?)Органотрофы;          (?)Автотрофы;          (?)Гетеротрофы.</p> <p>(??)В эукариотической клетке имеется ядро, отделенное от цитоплазмы двухслойной ядерной мембраной с порами. В ядре находятся:          (!)1-2 ядрышка;          (?)1-4 ядрышка;          (?)1-6 ядрышек.</p>
9	Раздел 9 Царство животных	ОПК-1	контрольная работа или коллоквиум	<p>1. Тип Губки. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Дыхание и питание. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>2. Тип Кишечнополостные. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, радиально-осевая симметрия, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>3. Тип Плоские черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Происхождение животных этого типа.</p> <p>4. Тип Круглые черви. Основная характеристика типа. Распространение.</p>

			<p>Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>5. Тип кольчатые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>6. Тип Членистоногие. Основная характеристика типа. Распространение. Представители.</p> <p>7. Особенности строения, размножения подтипа Жабернодышащие с классом Ракообразные.</p> <p>8. Особенности строения, размножения подтипа Хелицеровые с классами Меристомовые и Паукообразные</p> <p>9. Особенности строения, размножения подтипа Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые.</p> <p>10. Использование Членистоногих в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>11. Классификация хордовых на подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.</p> <p>12. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>13. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.</p> <p>14. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>15. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>16. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>17. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители.</p>
--	--	--	--

			<p>Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>18. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>19. Класс Птицы Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>20. Класс млекопитающие, или Звери. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.</p> <p>21. Гипотезы происхождения человека.</p> <p>22. Систематическое положение человека.</p> <p>23. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян.</p> <p>24. Отличия человека и человекообразных обезьян.</p> <p>25. Расы человека.</p> <p>26. Опорно-двигательный аппарат человека.</p> <p>27. Кровеносная система человека.</p> <p>28. Дыхательная система человека.</p> <p>29. Пищеварительная система человека.</p> <p>30. Выделительная система человека.</p> <p>31. Половая система человека.</p> <p>32. Нервная система человека.</p> <p>33. Гуморальная система человека.</p> <p>34. Нервно-гуморальная регуляция работы организма человека.</p>
--	--	--	---

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>Коды контролируемой компетенций</b>	<b>Вопросы /задания</b>
<b>Модуль 1</b>	
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предмет биологии. Цели и задачи биологии</li><li>2. Взаимосвязь биологии с другими естественными и социальными науками.</li><li>3. Методы биологических исследований.</li><li>4. Методы исследований с использованием светового микроскопа.</li><li>5. Методы исследований с использованием электронного микроскопа.</li><li>6. Немикроскопические методы исследований клетки.</li><li>7. Виды микроскопов.</li><li>8. Правила работы с микроскопом.</li><li>9. Живые системы. Признаки живых систем</li><li>10. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевой, органный и др.</li><li>11. Молекулярный состав живых систем. Микро-, макро-, биоэлементы.</li><li>12. Вода и её функции в клетке</li><li>13. Соли, их форма и функции в живом организме.</li><li>14. Органические вещества, входящие в состав клеток.</li><li>15. Углеводы, их классификация, химический состав</li><li>16. Функции углеводов в клетке.</li><li>17. Липиды и липоиды, их классификация, химический состав.</li><li>18. Функции липидов и липоидов в клетке.</li><li>19. Белки, их классификация, химический состав</li><li>20. Функции белков.</li><li>21. ДНК, их особенности у прокариот и эукариот, химический состав</li><li>22. Функции ДНК.</li><li>23. РНК, их систематика, химический состав.</li><li>24. Функции РНК.</li><li>25. Малые органические молекулы, их разнообразие, химический состав, выполняемые функции.</li><li>26. Основные положения клеточной теории.</li><li>27. Исторические аспекты становления и развития цитологии и гистологии.</li><li>28. Органоиды прокариотических клеток?</li><li>29. Функции органоидов прокариотических клеток?</li><li>30. Органоиды эукариотических клеток?</li><li>31. Строение ядра и его функции?</li><li>32. Строение ЭПС (ЭПР) и его функции?</li><li>33. Строение аппарата Гольджи и его функции?</li><li>34. Строение рибосом и их функции?</li><li>35. Строение пластид и их функции?</li><li>36. Строение митохондрий и их функции?</li></ol>

37. Строение цитоплазмы и её функции?
38. Строение жгутиков и их функции?
39. Строение ресничек и их функции?
40. Строение плазматической мембраны и её функции?
41. Строение вакуолей и их функции?
42. Фагоцитоз и пиноцитоз и их стадии?
43. Транспорт веществ в клетку?
44. Принципиальные отличия строения клеток растений
45. Принципиальные отличия строения клеток животных.
46. Принципиальные отличия строения клеток грибов?
47. Особенности строения и функционирования образовательных тканей растений (меристем)?
48. Особенности строения и функционирования покровных тканей растений?
49. Особенности строения и функционирования проводящих тканей растений?
50. Особенности строения и функционирования основных (паренхимных) тканей растений?
51. Особенности строения и функционирования механических (опорных) тканей растений?
52. Особенности строения и функционирования выделительных (секреторных) тканей растений?
53. Особенности строения и функционирования тканей внутренней среды животных?
54. Особенности строения и функционирования эпителиальных тканей животных?
55. Особенности строения и функционирования мышечных тканей животных?
56. Особенности строения и функционирования нервной ткани животных?
57. Особенности строения тканей грибов.
58. Строение клеточной оболочки растительной клетки?
59. Строение клеточной оболочки животной клетки?
60. Строение клеточной оболочки клетки грибов?
61. Строение клеточной оболочки клетки бактерий?
62. Транспорт веществ через оболочку клетки?
63. Метаболизм и из каких этапов он состоит?
64. Сущность процессов катаболизма?
65. Сущность процессов анаболизма?
66. Механизм гликолиза.
67. Сущность процессов клеточного дыхания?
68. Стадии аэробного дыхания? В чём их сущность?
69. Стадии кислородного дыхания? В чём их сущность?
70. Особенности метаболизма клеток прокариот.
71. Особенности метаболизма клеток фотоавтотрофов.
72. Космическая роль зелёных растений?
73. Сущность фотосинтеза?
74. Этапы фотосинтеза и какие процессы происходят на каждом этапе?
75. Отличие С-3 и С-4 фотосинтеза? Значение фотосинтеза?
76. Сущность хемосинтеза? Каковы организмы способны к хемосинтезу?
77. Клеточный цикл.
78. Интерфаза. Что происходит на каждом этапе интерфазы?
79. Сущность митоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?

	<p>80. Сущность мейоза. Из каких этапов он состоит и что происходит на каждом этапе?</p> <p>81. Сущность амитоза?</p> <p>82. Этапы онтогенеза?</p> <p>83. Виды полового и бесполого размножения.</p>
<b>Модуль 2</b>	
ОПК-1	<p>84. Каково современное представление о гене?</p> <p>85. Дайте характеристику методам генетики.</p> <p>86. В чём сущность моногибридного и дигибридного скрещивания?</p> <p>87. 1 закон Менделя и его генетические основы.</p> <p>88. 2 закон Менделя и его генетические основы.</p> <p>89. 3 закон Менделя и его генетические основы.</p> <p>90. Генотип и фенотип.</p> <p>91. Дайте характеристику аллельных генов.</p> <p>92. В чём сущность и практическое применение анализирующего скрещивания?</p> <p>93. В чём проявляется неполное доминирование?</p> <p>94. Как взаимодействуют неаллельные гены?</p> <p>95. Как происходит наследование сцепленных генов.</p> <p>96. Что такое «группы сцепления» и почему они возникают?</p> <p>97. Закон Моргана.</p> <p>98. Как составляются генетические карты и в чём их практическое значение?</p> <p>99. Каковы генетические основы определения пола?</p> <p>100. Как проявляется сцепленное с полом наследование и каковы его генетические основы?</p> <p>101. Назовите виды изменчивости.</p> <p>102. Какие процессы приводят к комбинативной изменчивости?</p> <p>103. В чём сущность комбинативной изменчивости?</p> <p>104. В чём сущность и как проявляются геномные мутации?</p> <p>105. В чём сущность и как проявляются хромосомные мутации?</p> <p>106. В чём сущность и как проявляются генные мутации?</p> <p>107. В чём сущность и как проявляются генеративные и соматические мутации?</p> <p>108. Раскройте основные положения мутационной теории Гуго Мари де Фриза.</p> <p>109. Каковы генетические основы множественного аллелизма?</p> <p>110. Закон гомологических рядов и его практическое значение.</p> <p>111. Какое влияние на организм оказывают мобильные генетические элементы?</p> <p>112. Каковы основы цитоплазматической наследственности?</p> <p>113. В чём причины мутаций? Как осуществляется искусственное получение мутаций?</p> <p>114. В чём заключается модификационная изменчивость?</p> <p>115. Селекция как процесс и наука. Методы селекции.</p> <p>116. Дайте характеристику центрам происхождения культурных растений.</p> <p>117. В чём сущность и значение массового отбора?</p> <p>118. В чём сущность и значение индивидуального отбора?</p> <p>119. В чём сущность и значение комбинативной селекции?</p> <p>120. Какие новейшие методы биологии используются в селекции?</p> <p>121. Сущность жизни. Представления о возникновении жизни на Земле.</p> <p>122. Образование биологических мономеров, полимеров, систем с обратной связью.</p>

	<p>123. Формирование мембранных структур, эволюция протобионтов.  124. Популяция – элементарная эволюционная структура.  125. Генетическая изменчивость в природных популяциях.  126. Принцип популяционного равновесия  127. Закон Харди – Вайнберга.  128. Миграция: её причины и эволюционные последствия.  129. Изоляция: её причины и эволюционные последствия.  130. Случайные процессы в популяциях, дрейф генов.  131. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.  132. Формы естественного отбора.  133. Адаптация как результат взаимодействия факторов эволюции.  134. Видообразование и макроэволюционный процесс.  135. Развитие жизни в криптозое.  136. Развитие жизни в фанерозое.  137. Развитие жизни на Земле в архее и протерозое.  138. Развитие жизни на Земле в раннем палеозое.  139. Развитие жизни на Земле в позднем палеозое.  140. Развитие жизни на Земле в мезозое.  141. Развитие жизни на Земле в кайнозое.  142. Ордовикско-силурийское вымирание  143. Девонское вымирание  144. Великое Пермское вымирание  145. Триасовое вымирание  146. Мел-палеогеновое вымирание</p>
<b>Модуль 3</b>	
ОПК-1	<p>147. Вирусы и их место в системе живого.  148. Строение вирусов.  149. Разнообразие вирусов.  150. Роль вирусов в природе и для человека.  151. Хемотрофный способ питания бактерий.  152. Архебактерии – древнейшие прокариоты. Роль архебактерий в эволюции Земли. Особенности строения, метаболизма, распространения и размножения.  153. История открытия бактерий.  154. Происхождение и эволюция бактерий.  155. Строение бактерий.  156. Метаболизм бактерий.  157. Размножение бактерий.  158. Экология бактерий.  159. Классификация бактерий.  160. Значение бактерий в технологии и промышленности.  161. История открытия простейших.  162. Происхождение и эволюция простейших.  163. Строение простейших.  164. Метаболизм простейших.  165. Размножение простейших.  166. Экология простейших.  167. Классификация простейших.  168. Значение простейших в технологии и промышленности.  169. Царство растения. Классификация царства (подцарства багрянки, настоящие водоросли и высшие растения)  170. Особенности строения представителей подцарства багрянки.  171. Особенности строения представителей подцарства настоящие</p>



водоросли.

172. Особенности строения представителей подцарства высшие растения.

173. Размножение растений и его особенности, характеристика процессов изогамии, оогамии, гетерогамии.

174. Подцарство Багрянки. Систематика. Распространение, Хозяйственное значение.

175. Подцарство Настоящие водоросли. Экологические ниши этих организмов. Классификация водорослей на Отделы: Зеленые водоросли, Диатомовые водоросли, Бурые водоросли.

176. Многоклеточность представителей отдела Бурых водорослей, распространение, особенности строения. Вегетативное, бесполое и половые пути размножения на примере представителей рода Ламинария. Характеристика спорофита, гаметофита и чередования поколения. Хозяйственное значение.

177. Классификация Высших растений на Высшие споровые и Высшие семенные растения.

178. Классификация Высших споровых растений, краткая характеристика отделов Риниофиты; Зостерофиллофиты и особенности распространения и местообитания представителей

179. Споровые в каменно-угольном периоде.

180. Моховидные; характеристика строения, распространения, представители: кукушкин лен, маршанция многообразная, мхи рода сфагнум.

181. Особенности размножения моховидных. Чередование полового и бесполого поколений. Появление спор разных размеров. Возникновение женских (архегония) и мужских (антеридия) половых органов. Понятие однодомности и двудомности.

182. Значение моховидных растений в экосистемах. Роль регрессивного развития спорофита в эволюции этих растений.

183. Плауновидные;

184. Псилотовидные;

185. Хвощевидные;

186. Отдел Папоротниковидные. Особенности распространения и развития растений в истории Земли. Строение, размножение.

187. Роль преобладания диплоидного спорофита в чередовании поколений при размножении растений. Цикла развития папоротниковидных. Роль папоротниковидных в природе и медицине.

188. Отдел Голосеменные растения, общая характеристика, распространение

189. Особенности строения голосеменных.

190. Характеристика семени голосеменных и значение его появления. Особенности размножения.

191. Роль уменьшения гаметофита, появления разноспоровости. Цикл развития голосеменных и его особенности.

192. Хозяйственное значение голосеменных.

193. Отдел покрытосеменные растения (цветковые). Характеристика отдела. Особенности распространения представителей на Земле.

194. Особенности строения однодольных

195. Особенности строения двудольных растений.

196. Происхождение грибов. Характеристика ископаемых остатков.

197. Особенности строения представителей царства, характеристика гетеротрофного типа питания у разных представителей царства, неограниченный рост. Оптимальные условия обитания, распространение.

198. Отдел грибоподобные организмы

199. Особенности распространения, строения, метаболизма, основные представители, условия жизнедеятельности, характеристика обмена веществ.
200. Размножение грибов.
201. Различие и сходство метаболизма у «грибов-сапрофитов» и «грибов-паразитов».
202. Роль настоящих грибов в экологических системах. Использование в хозяйственной деятельности человека.
203. Класс миксогастеромицеты (лат. Muxogasteromycetes),
204. Класс протостелиомицеты (лат. Protosteliomycetes),
205. Класс диктиостеломицеты (лат. Dictyosteliomycetes),
206. Класс акразиомицеты (лат. Acrasiomycetes),
207. Класс плазмодиофоромицеты (лат. Plasmodiophoromycetes);
208. Отдел грибоподобные простейшие, класс актиномицеты (лат. Actinomycetes)
209. Настоящие грибы.
210. Характеристика классов.
211. Хитридиевые грибы,
212. Зигомицеты,
213. Аскомицеты (Сумчатые грибы),
214. Базидиомицеты
215. Несовершенные грибы (Дейтеромицеты).
216. Оомицеты. Распространение. Основные представители. Характеристика строения, жизнедеятельности и размножения. Фитофтороз картофеля, томатов и других пасленовых.
217. Экологические группы грибов.
218. Значение грибов для человека. Технологии выращивания грибов.
219. Тип Губки. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Дыхание и питание. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
220. Тип Кишечнополостные. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, радиально-осевая симметрия, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
221. Тип Плоские черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Происхождение животных этого типа.
222. Тип Круглые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
223. Тип кольчатые черви. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Группы (таксоны), представители которых обладают чертами постепенного перехода от свободноживущих к паразитическим формам. Особенность метаболизма у паразитических видов. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
224. Тип Членистоногие. Основная характеристика типа. Распространение. Представители. Использование Членистоногих в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.

225. Особенности строения, размножения подтипа Жабернодышащие с классом Ракообразные.
226. Особенности строения, размножения подтипа Хелицеровые с классами Меристомовые и Паукообразные
227. Особенности строения, размножения подтипа Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые.
228. Классификация хордовых на подтипы Бесчерепные и Черепные, или Позвоночные.
229. Представители Бесчерепных – класс Ланцетники. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
230. Подтип Позвоночные. Основная характеристика подтипа.
231. Класс Круглоротые. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
232. Класс Хрящевые рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
233. Класс Костные рыбы. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
234. Класс Земноводные, или Амфибии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
235. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
236. Класс Птицы Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
237. Класс млекопитающие, или Звери. Распространение. Представители. Особенности строения, размножения. Использование в хозяйственной деятельности. Происхождение животных этого типа.
238. Гипотезы происхождения человека.
239. Систематическое положение человека.
240. Признаки, общие для человека и человекообразных обезьян. Отличия человека и человекообразных обезьян.
241. Расы человека.
242. Опорно-двигательный аппарат человека.
243. Кровеносная система человека.
244. Дыхательная система человека.
245. Пищеварительная система человека.
246. Выделительная система человека.
247. Половая система человека.
248. Нервная система человека.
249. Гуморальная система человека.
250. Нервно-гуморальная регуляция работы организма человека.

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

Биология в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04092-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512651> (дата обращения: 19.03.2023).

Биология в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04094-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512652> (дата обращения: 19.03.2023).

Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Скляревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513846> (дата обращения: 19.03.2023).

Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных : учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12936-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519215> (дата обращения: 19.03.2023).

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных : учебное пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08300-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516448> (дата обращения: 19.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517095> (дата обращения: 19.03.2023).

Емцев, В. Т. Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513918> (дата обращения: 19.03.2023).

Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513964> (дата обращения: 19.03.2023).

Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512379> (дата обращения: 19.03.2023).

Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/512672> (дата обращения: 19.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC

5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также видеофильмами DVD («Дом»).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), видеофильмами DVD («Дом»).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме семинаров, круглых столов, разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894.	Протокол заседания кафедры № 11 от «25» апреля 2023 года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 30 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ФИЗИКА**

**Направление подготовки**

*05.03.06 Экология и природопользование»*

**Направленность**

*«Социальная экология»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная*

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>50</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	50
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	51
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	57
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>59</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	59
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	59
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	59
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	59
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	60
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	62
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	62
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	64
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>64</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	64
5.1.1. Основная литература.....	64
5.1.2. Дополнительная литература.....	64
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	65
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	66
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	67
5.4.1. Средства информационных технологий .....	67

5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	67
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	67
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	68
5.6. Образовательные технологии .....	69
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>70</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894 учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» разработана рабочей группой в составе:

к.п.н., доцента Пивневой С.В.,  
- старшего преподавателя кафедры комплекса естественно-научных дисциплин Бекбулатова Д.Р.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры комплекса естественно-научных дисциплин.

Протокол № 7 от «28» марта 2023 года

Заведующий кафедрой  
ученая степень, ученое звание




С.В. Пивнева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова Российской  
академии наук

С.А. Кочетков



(подпись)

ученая степень, ученое звание,  
должность, место работы (РГСУ)



С.А. Краснова

(подпись)

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о качестве разрабатываемого программного обеспечения: разработке тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по программному обеспечению информационных систем. Задачи дисциплины (модуля):

1. Изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, включая представление о границах их применимости;
2. Овладение методами научных физических исследований, формирование умения выделить конкретное физическое содержание в проектных и производственных задачах будущей деятельности, освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики;
3. Ознакомление и овладение современной научной аппаратурой и методами исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения оценить степень достоверности результатов, полученных в процессе экспериментального и теоретического исследования.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, включая представление о границах их применимости;
2. Овладение методами научных физических исследований, формирование умения выделить конкретное физическое содержание в проектных и производственных задачах будущей деятельности, освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики;
3. Ознакомление и овладение современной научной аппаратурой и методами исследований, формирование навыков проведения физического эксперимента и умения оценить степень достоверности результатов, полученных в процессе экспериментального и теоретического исследования.

## 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата* соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК -1 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
-------------------------------------	---	--	---------------------

<p>Математическая и естественнонаучная подготовка</p>	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>Знать: физические законы и физические явления для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>Уметь: Применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>Владеть: Методами анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p>
---	---	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

#### Очная форма обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4

<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>					
Лекционные занятия	26			10	16
Практические занятия	24			6	18
Лабораторные занятия	40			20	20
Консультации					2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	61			27	34
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>			<b>9</b>	<b>18</b>
Форма промежуточной аттестации				зачет	экзамен
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>180</b>			<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической</i>	Консультации <i>из них: в форме практической</i>			
<b>Модуль 1 (Семестр 3)</b>										
<b>Раздел 1. Постоянный ток.</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>10</b>		
<b>Раздел 2. Электромагнитные взаимодействия.</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>10</b>		



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической	Практические занятия из них: в форме практической	Лабораторные занятия из них: в форме практической	Консультации из них: в форме практической	подготовки			
Контроль промежуточной аттестации (час)	9										
Форма промежуточной аттестации (указать)	зачет										
Общий объем, часов	72	27	36	10		6		20			
<b>Модуль 2 (Семестр 4)</b>											
Раздел 3. Гидростатика.	38	16	22	8		8		6			
Раздел 4. Гидродинамика.	26	10	16	4		6		6			
Раздел 5. Кинематика жидкости.	26	8	16	4		4		8		2	
Контроль промежуточной аттестации (час)	18										
Форма промежуточной аттестации (указать)	экзамен										
Общий объем, часов	180	34	74	16		18		20		2	

## 2.3. Содержание дисциплины (1)

### РАЗДЕЛ 1. ПОСТОЯННЫЙ ТОК.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.

#### Тема 1.1. Природа электрического тока.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей

#### Тема 1.2. Соединения проводников.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1.

#### Тема практического занятия 1.1: Электрический ток, сила и плотность тока.

**Форма практического задания:** расчетные работы.

#### Образец контрольной работы 1.

##### Задача 1.

Кольцо радиусом  $r = 5$  см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью  $\tau = 14$  нКл/м. Определите напряженность электрического поля на оси, проходящей через центр кольца, в точке удаленной на расстояние  $a = 10$  см от центра кольца.

##### Задача 2.

В однородное электрическое поле напряженностью  $E = 700$  В/м перпендикулярно полю поместили стеклянную пластинку ( $\epsilon = 7$ ) толщиной  $d = 1,5$  мм и площадью  $S = 200$  см<sup>2</sup>.

Определите: 1) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле; 2) энергию электростатического поля, сосредоточенного в пластине.

##### Задача 3.

Определите ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении  $R_1 = 50$  Ом ток в цепи  $I_1 = 0,2$  А, а при  $R_2 = 110$  Ом ток в цепи  $I_2 = 0,1$  А.

## Тема практического занятия 1.1: Соединения проводников.

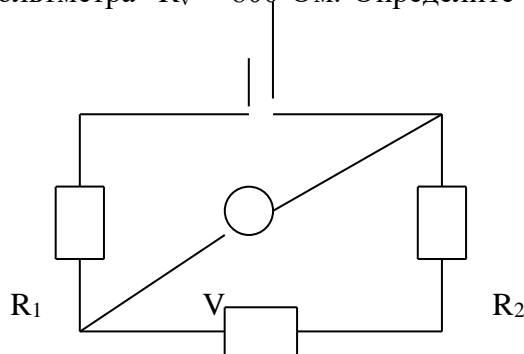
**Форма практического задания:** расчетные работы.

### Задача 1.

Кольцо из тонкой проволоки радиусом  $r = 5$  см несет равномерно распределенный заряд  $Q = 10$  нКл. Определите потенциал электростатического поля 1) в центре кольца; 2) на оси, проходящей через центр кольца, в точке, удаленной на расстояние  $a = 10$  см от центра кольца.

### Задача 2.

На рисунке  $R_1 = R_2 = R_3 = 100$  Ом. Вольтметр показывает напряжение  $U_v = 200$  В, сопротивление вольтметра  $R_v = 800$  Ом. Определите ЭДС батареи, пренебрегая ее внутренним сопротивлением.



## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1.

**Тема лабораторного занятия 1.1: Электрический ток, сила и плотность тока.**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Лабораторная работа № 1 «Вольтамперная характеристика лампы накаливания, резистора».**

**Цель работы:** исследовать вольтамперные характеристики лампы накаливания.

**Оборудование:** Источник тока, лампа, резистор, вольтметр, амперметр, реостат, соединительные провода, ключ.

Теория:

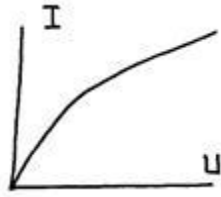
### **Вольтамперная характеристика ламп накаливания**

Вольтамперная характеристика у ламп накаливания нелинейна и имеет восходящий характер. Нелинейность обусловлена зависимостью сопротивления нити накала от температуры, а следовательно, и от тока: чем больше ток, тем больше сопротивление нити. Восходящий характер кривой объясняется положительной величиной динамического сопротивления: в любой точке кривой положительному приращению тока соответствует положительное приращение падения напряжения. Автоматически создается устойчивый режим, т. е. ток при постоянном напряжении не может измениться из-за внутренних причин. Это позволяет включать лампу накаливания прямо на напряжение.

В лампе накаливания должно наблюдаться отклонение от закона Ома, поскольку сопротивление спирали будет изменяться при ее нагревании. **Тогда сила тока уже не будет прямо пропорциональна напряжению.** Получится более сложное соотношение

$$I(U) = \frac{U}{R(U)}$$

В этой формуле подчеркнута, что сопротивление не постоянно. С увеличением напряжения сила тока будет возрастать, а следовательно, будет расти и сопротивление за счет нагревания проводника. Поэтому прямая пропорциональность между  $U$  и  $I$  будет нарушаться, и ток будет возрастать медленнее.



Попробуем описать это математически. Пусть  $R_0$  – сопротивление проводника при температуре окружающей среды,  $K$  – коэффициент в законе остывания Ньютона,  $\alpha$  – температурный коэффициент сопротивления. Тогда  $R = R_0(1 + \alpha(t - t_0))$ . Выделяемая на

проводнике мощность  $N = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{R_0(1 + \alpha(t - t_0))}$  целиком отдается окружающей среде (если процесс теплообмена установился). Мощность тепловых потерь, по закону остывания Ньютона  $N_{\pi} = K(t - t_0)$ . Поэтому

$$N = N_{\pi} \Rightarrow \frac{U^2}{R_0(1 + \alpha(t - t_0))} = K(t - t_0)$$

Нам необходимо выразить в этом уравнении температуру через сопротивление

$$t - t_0 = \frac{R - R_0}{R_0 \alpha}$$

Тогда соотношение теплового баланса приобретает вид

$$N = N_{\pi} \Rightarrow \frac{U^2}{R} = K \frac{R - R_0}{R_0 \alpha}$$

Для упрощения формул введем новую безразмерную переменную  $x = \frac{R}{R_0}$  и безразмерный параметр, характеризующий физические условия  $\beta = \frac{\alpha U^2}{R_0 K}$ . В новых обозначениях уравнение будет иметь вид  $x^2 - x = \beta$

$$x = \frac{1 + \sqrt{1 + 4\beta}}{2}$$

Решая это уравнение и выбирая корень, больший нуля, получим

Если  $\beta \ll 1$  то  $x \approx 1$ , то есть,  $R \approx R_0$  то есть, при малых напряжениях, удовлетворяющих

$$\frac{\alpha U^2}{R_0 K} \ll 1$$

условию будет выполняться закон Ома, поскольку сопротивление будет примерно равняться  $R_0$ . Это начальный участок данной кривой. Дальше она будет уменьшать свой наклон,

$$\frac{\alpha U^2}{R_0 K} \gg 1 \quad (\beta \gg 1)$$

что уже было описано качественно. Наконец, при выполнении условия будет

выполнено условие  $x \approx \sqrt{\beta}$ , поскольку единицами в общей формуле можно пренебречь по

сравнению с  $\beta$ . Тогда  $\frac{R}{R_0} \approx \sqrt{\frac{\alpha U^2}{R_0 K}} \Rightarrow \frac{U}{IR_0} \approx \sqrt{\frac{\alpha}{R_0 K}} U$  Напряжение сокращается, сила тока оказывается приблизительно постоянной величиной

$$I \approx \sqrt{\frac{K}{R_0 \alpha}}$$

То есть, в приближении закона остывания Ньютона, вольт-амперная характеристика лампы накаливания стремится уменьшить свой наклон до горизонтального.

Порядок выполнения работы:

### Эксперимент 1:

1. Собрать цепь по схеме, изображенной на Рисунке 1.

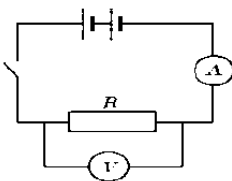


Рисунок 1 – Экспериментальная схема с резистором

2. Включить источник питания. Замкнуть выключатель (ключ).
3. Увеличивать напряжение источника питания ( $\varepsilon$ , В) с 0 В до 10В каждый раз на 2 В, измерить при этом силу тока и напряжение на резисторе.
4. Записать результаты в Таблицу 1.

5. Вычислить отношение измеренного на резисторе напряжения к измеренному значению силы тока и полученные значения сопротивления записать в Таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений и вычислений для снятия ВАХ резистора.

№ опыта	$\varepsilon$ , В	$U$ , В	$I$ , А	$R$ Ом
1	0			
2	2			
3	4			
4	6			
5	8			
6	10			

6. Построить ВАХ резистора, согласно данным  $U$ , В и  $I$ , А из Таблицы 1.

Эксперимент 2:

1. Заменить резистор на схеме лампой накаливания на 12 В (Рисунок 2).

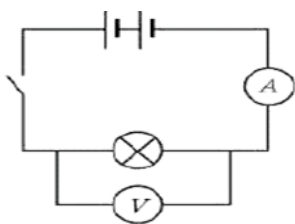


Рисунок 2 - Экспериментальная схема с лампой накаливания.

2. Включить источник питания. Замкнуть выключатель (ключ).
3. Увеличивать напряжение источника питания ( $\varepsilon$ , В) с 0 В до 10В каждый раз на 2 В, измерить при этом силу тока и напряжение на лампе накаливания.
4. Записать результаты в Таблицу 2.

5. Вычислить отношение измеренного на лампе накаливания напряжения к измеренному значению силы тока и полученные значения сопротивления записать в Таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты измерений и вычислений для снятия ВАХ лампы накаливания

№ опыта	$\varepsilon$ , В	$U$ , В	$I$ , А	$R$ Ом
1	0			
2	2			
3	4			
4	6			
5	8			
6	10			

6. Построить ВАХ лампы накаливания, согласно данным  $U$ ,  $V$  и  $I$ ,  $A$  из Таблицы 2.

Вывод: в результате выполнения лабораторной работы по *Вольтамперным характеристикам лампы накаливания и резистора- цель работы была достигнута ...*

### Лабораторная работа № 2.1. Соединения проводников и изучение принципа действия цифрового мультиметра.

Цель работы: изучение принципа действия и основных органов управления цифрового мультиметра.

**Оборудование:** мультиметр, источник тока, лампа, сопротивление.  
 Приборы классифицируются на 2 группы — аналоговые и цифровые. Различаются они набором функций, точностью измерений, устойчивостью к помехам, удобством применения.

С помощью тестера можно найти:

- силу и напряжение тока;
- сопротивление участков цепи и отдельных элементов;
- емкость конденсаторов;
- индуктивность катушек;
- температуру.

Для ремонта электронной или цифровой техники мультиметры просто незаменимы. Приборы помогают быстро обнаружить поломку и исправить ее.

#### Аналоговые

Представляют собой стрелочные тестеры, состоящие из чувствительного магнитоэлектрического измерителя, добавочных резисторов и шунтов. Информация

передается на градуированную шкалу при помощи подвижной стрелки.

Преимущества аналоговых устройств:

- устойчивость к помехам;
- чувствительность к изменениям в электрической цепи;
- доступная цена.

Недостатки:

- большая погрешность измерений;
- нелинейная шкала, для которой требуется предварительное выведение нуля специальным регулятором;
- низкое внутреннее сопротивление;
- нет автоматического определения полярности;
- невозможно измерить переменный ток или напряжение.

Тем не менее некоторые инженеры предпочитают именно аналоговый вариант для тех случаев, когда при испытаниях электрических компонентов нужно точно определить направление и тенденцию изменения величины.

### **Цифровые.**

Инструменты последнего поколения очень популярны в среде электронщиков благодаря возможности быстро и точно измерить нужные параметры. Электронные мультиметры более приспособлены для повседневной работы, поэтому их можно с уверенностью рекомендовать новичкам.

Форма и размеры прибора могут быть различными, но алгоритмы измерения основных величин одинаковы практически у всех моделей.

Плюсы цифровых тестеров:

- информация выводится на дисплей в виде числа с одним/двумя знаками после запятой в нужных единицах, что позволяет не затрачивать время на расшифровку;
- при замене полярности значения отображаются со знаком минус;
- высокое внутреннее сопротивление, что сокращает погрешности до минимума;
- продуманный интерфейс и простое управление помогает быстро освоить принципы измерения и приступить к работе.

Минусов немного:

- чувствительность к помехам;
- тусклый дисплей и искажение значений при разрядке батареи питания.

Цифровые мультиметры имеют выход для подключения компьютера, с помощью которого производится запись и дальнейшая обработка результатов.

### **Конструкция.**

Мультиметрами чаще всего называют именно цифровые тестеры. Они могут быть как переносными, так и стационарными для профессионального использования.

Самые удобные для домашнего применения — компактные мобильные модели, которые можно держать в руке. Внешне они представляют собой небольшие приборы в виде плоской коробочки. Питание предусмотрено от батареек. На передней поверхности расположены дисплей, дисковый переключатель для установки режима и смены диапазона, 3-4 разъема для щупов и 1 для транзисторов.

На дисплее высвечивается значение измеряемой характеристики. С помощью ручки управления задается режим (измерение силы тока, напряжения, сопротивления и т.д.).



По кругу нанесены обозначения показателей и их диапазон. При установке переключателя метка или стрелка должны быть обращены в нужный сектор.

Разъемы служат для подключения щупов. Черный провод по принятым в электротехнике правилам всегда «минус». «Плюсом» может быть любой цвет, в мультиметрах он, как правило, красный. Для измерения температуры в комплект включается термопара.

Гнезда имеют обозначения:

- COM — «земля», нулевая клемма, предназначено для черного щупа;
- $V\Omega mA$  — для измерения напряжения, сопротивления и для тока до 200 мА, красный щуп;
- 10ADC — для тока силой до 10 А.

Два последних используются как контакты для термопары. Отдельно расположен разъем для проверки транзисторов.

Приборы могут выпускаться в ударо-пыле-защищенном исполнении. От механических повреждений электронную начинку подстраховывает прорезиненный кожух, а герметичный корпус изготовлен из негорючего пластика.

### **Разрядность, разрешение, погрешность**

Разрядность мультиметра — это величина, определяющая число разрядов для записи измеряемой характеристики. Она задает не точность прибора, а вид (длину) числа. Так, например, разрядность 4 1/2 означает, что дисплей отображает 4 полных разряда и 1 половинчатый, то есть до 19999 отсчетов. Если величина выходит за эти пределы, необходимо переключиться в другой диапазон.

Разрешение обозначает степень точности прибора, то есть на каком интервале возможно обнаружение изменения характеристики. Если разрешение мультиметра составляет 1 мВ в диапазоне 4 В, то при измерении напряжения в пределах 1 В разница между соседними значениями будет не менее 1 мВ.

Погрешность цифрового мультиметра — это наибольшая ошибка, которую допускает прибор при измерении величин в конкретных рабочих условиях. Чем она меньше, тем ближе полученный результат к фактическому значению.

Чаще всего погрешность выражается в процентах. Например, если она составляет 1%, то при отображении напряжения в 200 В истинное значение распределяется в пределах от 198 до 202 В.

### **Как выставить нужный режим**

Если неправильно установить переключатель, то прибор может выйти из строя, потребуется ремонт. Первое действие, которое нужно сделать перед измерением, — определить, какой ток протекает по проводам. Постоянный ток в батарейках, аккумуляторах или блоках питания, переменный — в бытовой электросети.

Если характер тока изначально неизвестен, можно воспользоваться индикаторной отверткой:

- если индикатор не горит ни на каком контакте, — ток постоянный;
- при переменном токе свечение в отвертке появляется на фазе, на нуле отсутствует.

Второе — нужно выбрать часть сектора для искомой характеристики. Стандартные обозначения:

- ACV или  $V \sim$  — напряжение переменного тока;
- DCV или  $V -$  — напряжение постоянного тока;

- DCA — сила постоянного тока;
- $\Omega$  — сопротивление;
- hFE — усиление транзистора;
- знак «диод» — режим проверки диодов.

Следующий шаг — выставить диапазон измерений. Когда сила тока неизвестна, переключатель фиксируется на максимальном значении. Если ток окажется больше ожидаемого, это поможет избежать поломки. Так для стандартного напряжения переменного тока 220 В устанавливается предел 600 или 750 В.

### Потенциал

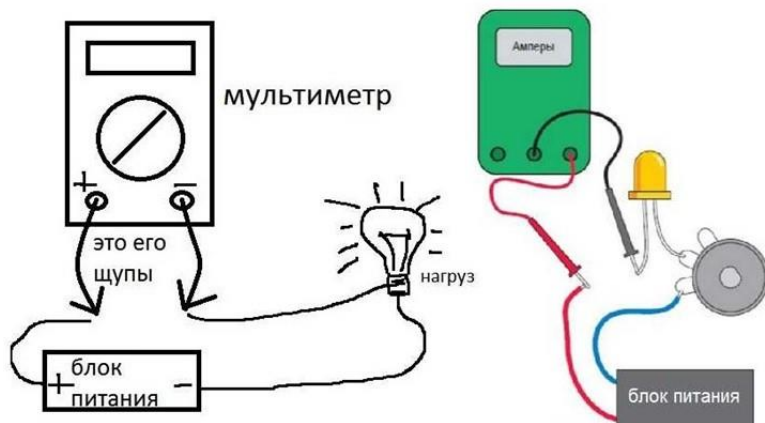
Алгоритм для определения напряжения:

1. Установить режим в позицию ACV или DCV в предполагаемом интервале.
2. Черный провод подключить к коннектору COM, красный — к разъему V $\Omega$ mA.
3. Наконечники щупов соединить с контактами цепи. Например, ввести в отверстия розетки или на полюса батарейки.
4. Провести измерение.

Высветившееся на дисплее число — величина напряжения в вольтах. Знак «минус» говорит о том, что полярность была нарушена. Если мультиметр поддерживает функцию удержания, значение можно зафиксировать кнопкой HOLD. Это удобно для большой цепочки измерений.

### Сила тока

Эта характеристика измеряется только при последовательном подключении тестера в цепь и включенном питании. Большинство приборов дают возможность определить силу тока до 10 А, поскольку в быту большие значения используются редко.



Для проведения измерений в цепи устраивается разрыв. Дальнейшие действия по следующей схеме:

1. Черный щуп — в гнездо COM.
2. Красный — в разъем до 200 мА или 10А.
3. Наконечниками осторожно прикоснуться к контактам.
4. Считать с дисплея значение напряжения.

При работе с оголенными проводами необходимо соблюдать технику безопасности, чтобы не допустить удара током.

### Сопротивление

Эту характеристику можно измерить без подачи питания. Исследуемый элемент просто замыкается между двумя щупами. Если проводимости нет, на экране высвечивается единица.

Последовательность действий:

1. Установить режим  $\Omega$ , выбрав максимальный диапазон.
2. Щупы вставить в соответствующие коннекторы.
3. Проверить состояние — замкнуть щупы друг на друга. Должен появиться 0 или небольшое число, которое нужно учитывать при измерении сопротивления цепи.
4. Концы проводников набросить на контакты исследуемого объекта.
5. На экране появится сопротивление элемента или участка цепи.

Для точных измерений рекомендуется провести 2-3 попытки.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.**

### **форма рубежного контроля – тестирование:**

1. Движущаяся заряженная частица создает вокруг себя поле. Это поле...
2. Электростатическое поле:
3. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:
4. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:
5. Вольтамперная характеристика проводника с постоянным током:
6. Полупроводниковый переход р-п-р типа — это:
7. Вращение электродвигателя происходит вследствие действия
8. Некоторый проводник с током создает в пространстве вокруг себя магнитное поле. Величину этого поля можно определить:
9. При постоянном магнитном поле в циклическом ускорителе радиус траектории частицы:
10. В конструкции кинескопа горизонтальные магнитные катушки:

## **РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера. Циркуляция вектора  $B$ . Магнитное поле соленоида. Теорема Гаусса для поля  $B$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

### **Тема 2.1. Виды взаимодействий.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля.

### **Тема 2.2. Электромагнитная индукция.**

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

### Тема 2.3. Силы Ампера и Лоренца.

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера. Циркуляция вектора  $\vec{B}$ . Магнитное поле соленоида. Теорема Гаусса для поля  $\vec{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2.

### Тема практического занятия 2.1: Виды взаимодействий.

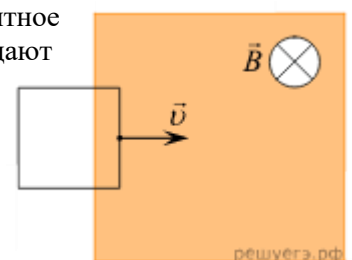
#### Форма практического занятия – практическое решение задач:

Два шарика, расположенных на расстоянии  $r = 20$  см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе с силой  $F = 0,3$  мН. Найти число нескомпенсированных электронов  $N$  на каждом шарике.

Два маленьких заряженных шарика взаимодействуют в вакууме с некоторой силой, находясь на расстоянии  $r_1$  друг от друга. На каком расстоянии  $r_2$  друг от друга они будут взаимодействовать в среде с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_2$ , если сила их взаимодействия останется прежней?

Между двумя одноименными точечными зарядами  $q_1 = 1 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $q_2 = 4 \cdot 10^{-8}$  Кл, расстояние между которыми  $r = 9$  см, помещают третий заряд  $q_0$  так, что все три заряда оказываются в равновесии. Чему равен этот третий заряд  $q_0$  и каков его знак? На каком расстоянии  $r_1$  от заряда  $q_1$  он располагается?

В заштрихованной области на рисунке действует однородное магнитное поле  $B = 0,1$  Тл. Квадратную проволочную рамку со стороной  $l = 10$  см перемещают в плоскости рисунка в этом поле поступательно со скоростью  $v = 1$  м/с. Чему равно сопротивление рамки, если в положении, показанном на рисунке, в рамке возникает индукционный ток силой 1 мА? Ответ приведите в омах.



Какой из перечисленных ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

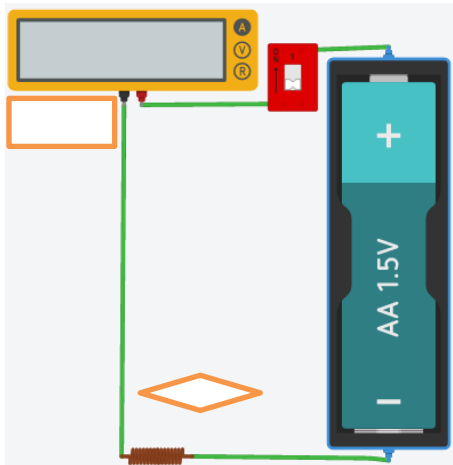
- 1) взаимное отталкивание двух параллельных проводников с током, по которым токи протекают в противоположных направлениях
- 2) самопроизвольный распад ядер
- 3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 4) возникновение тока в металлической рамке, находящейся в постоянном магнитном поле, при изменении формы рамки

### Тема практического занятия 2.1: Электромагнитная индукция.

### Форма практического занятия – практическое решение задач:

Какой из перечисленных ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) возникновение силы, действующей на заряженную частицу, помещённую в электрическое поле
- 2) возникновение разности потенциалов между концами разомкнутого металлического кольца при вдвижении в кольцо постоянного магнита
- 3) взаимное притяжение двух параллельных проводников с током, по которым ток протекает в одинаковом направлении
- 4) вылет электронов с поверхности металла при его нагревании



## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

### Тема лабораторного занятия 2.1 – виды электромагнитного взаимодействия.

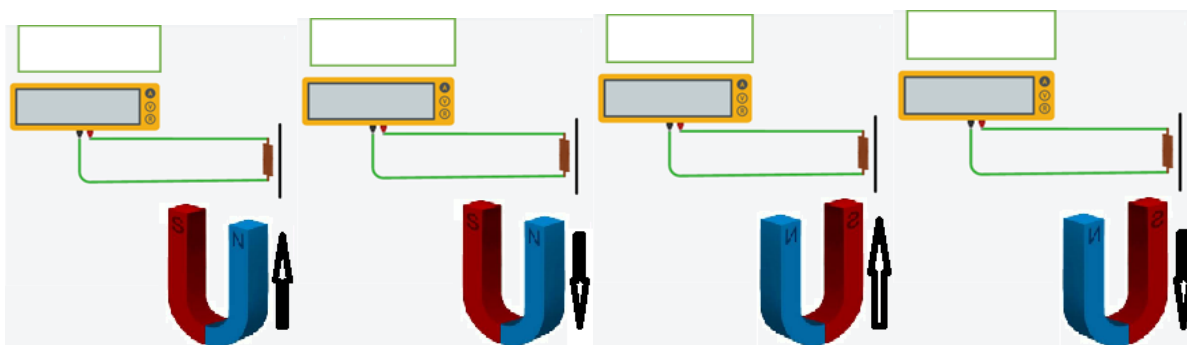
**Оборудование:** миллиамперметр, источник питания, катушки с сердечниками, дугообразный магнит, выключатель кнопочный, соединительные провода, магнитная стрелка (компас), реостат.

1. Вставьте в одну из катушек железный сердечник, закрепив его гайкой. Подключите эту катушку через миллиамперметр, реостат и ключ к источнику питания. Замкните ключ и с помощью магнитной стрелки (компаса) определите расположение магнитных полюсов катушки с током. Нарисуйте, в какую сторону отклоняется при этом стрелка миллиамперметра. В дальнейшем при выполнении работы можно будет судить о расположении магнитных полюсов катушки с током по направлению отклонения стрелки миллиамперметра.

2. Отключите от цепи реостат и ключ, замкните миллиамперметр на катушку, сохранив порядок соединения их клемм.

#### Проведение эксперимента

1. Приставьте сердечник к одному из полюсов дугообразного магнита и вдвиньте внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра.
2. Повторите наблюдение, выдвигая сердечник из катушки, а также меняя полюса магнита.
3. Зарисуйте схему опыта и проверьте выполнение правила Ленца в каждом случае.



4. Расположите вторую катушку рядом с первой так, чтобы их оси совпадали.
5. Вставьте в обе катушки железные сердечники и присоедините вторую катушку через выключатель к источнику питания.
6. Замыкая и размыкая ключ, наблюдайте отклонение стрелки миллиамперметра.
7. Зарисуйте схему опыта и проверьте выполнение правила Ленца.

**Вывод:**

**Тема лабораторного занятия 2.2 – изучение явления электромагнитной индукция.**

**Цель работы:** изучить условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции.

**Оборудование:** катушка, два полосовых магнита, миллиамперметр.

### Теория

Взаимная связь электрических и магнитных полей была установлена выдающимся английским физиком М. Фарадеем в 1831 г. Он открыл явление **электромагнитной индукции**.

Многочисленные опыты Фарадея показывают, что с помощью магнитного поля можно получить электрический ток в проводнике.

**Явление электромагнитной индукции** заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

*Ток, возникающий при явлении электромагнитной индукции, называют **индукционным**.*

В электрической цепи (рисунок 1) возникает индукционный ток, если есть движение магнита относительно катушки, или наоборот. Направление индукционного тока зависит как от направления движения магнита, так и от расположения его полюсов. Индукционный ток отсутствует, если нет относительного перемещения катушки и магнита.

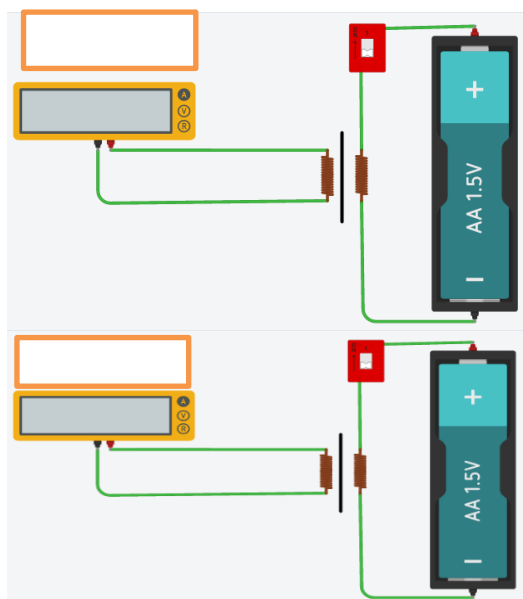




Рисунок 1.

Строго говоря, при движении контура в магнитном поле генерируется не определенный ток, а определенная э. д. с.

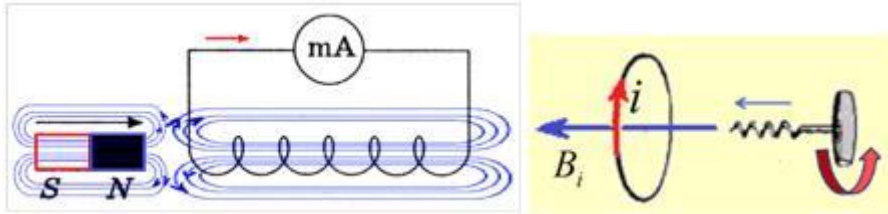


Рисунок 2.

Фарадей экспериментально установил, что при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции  $\mathcal{E}_{\text{инд}}$ , равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}.$$

Эта формула выражает **закон Фарадея: э. д. с. индукции равна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.**

Знак минус в формуле отражает **правило Ленца.**

В 1833 году Ленц опытным путем доказал утверждение, которое называется **правилом Ленца: индукционный ток, возбуждаемый в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, всегда направлен так, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызывающего индукционный ток.**

**При возрастании магнитного потока  $\Phi > 0$ , а  $\mathcal{E}_{\text{инд}} < 0$ , т.е. э. д. с. индукции вызывает ток такого направления, при котором его магнитное поле уменьшает магнитный поток через контур.**

**При уменьшении магнитного потока  $\Phi < 0$ , а  $\mathcal{E}_{\text{инд}} > 0$ , т.е. магнитное поле индукционного тока увеличивает убывающий магнитный поток через контур.**

**Правило Ленца имеет глубокий физический смысл – оно выражает закон сохранения энергии:** если магнитное поле через контур увеличивается, то ток в контуре направлен так, что его магнитное поле направлено против внешнего, а если внешнее магнитное поле через контур уменьшается, то ток направлен так, что его магнитное поле поддерживает это убывающее магнитное поле.

ЭДС индукции зависит от разных причин. Если вдвигать в катушку один раз сильный магнит, а в другой — слабый, то показания прибора в первом случае будут более высокими. Они будут более высокими и в том случае, когда магнит движется быстро. В каждом из проведённых в

этой работе опыте направление индукционного тока определяется правилом Ленца. Порядок определения направления индукционного тока показан на рисунке 2.

На рисунке синим цветом обозначены силовые линии магнитного поля постоянного магнита и линии магнитного поля индукционного тока. Силовые линии магнитного поля всегда направлены от N к S – от северного полюса к южному полюсу магнита.

По правилу Ленца индукционный электрический ток в проводнике, возникающий при изменении магнитного потока, направлен таким образом, что его магнитное поле противодействует изменению магнитного потока. Поэтому в катушке направление силовых линий магнитного поля противоположно силовым линиям постоянного магнита, ведь магнит движется в сторону катушки. Направление тока находим по правилу буравчика: если буравчик (с правой нарезкой) ввинчивать так, чтобы его поступательное движение совпало с направлением линий индукции в катушке, тогда направление вращения рукоятки буравчика совпадает с направлением индукционного тока.


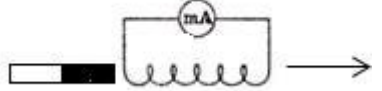




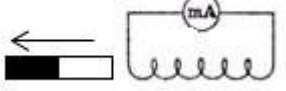
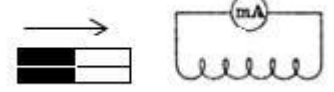
Поэтому ток через миллиамперметр течёт слева направо, как показано на рисунке 1 красной стрелкой. В случае, когда магнит отодвигается от катушки, силовые линии магнитного поля индукционного тока будут совпадать по направлению с силовыми линиями постоянного магнита, и ток будет течь справа налево.

### Ход работы.

Подготовьте для отчета таблицу и по мере проведения опытов заполните её.

№ п/п	Действия с магнитом и катушкой	Показания миллиамперметра, мА	Направления отклонения стрелки миллиамперметра (вправо, влево или не отклоняется)	Направление индукционного тока (по правилу Ленца)
1	Быстро вставить магнит в катушку северным полюсом			
2	Оставить магнит в катушке неподвижным после опыта 1			
3	Быстро вытащить магнит из катушки			
4	Быстро приблизить катушку к северному полюсу магнита			



5	Оставить катушку неподвижной после опыта 4			
6	Быстро вытащить катушку от северного полюса магнита			
7	Медленно вставить в катушку магнит северным полюсом			
8	Медленно вытащить магнит из катушки			
9	Быстро вставить в катушку 2 магнита северными полюсами			
10	Быстро вставить магнит в катушку южным полюсом			
11	Быстро вытащить магнит из катушки после опыта 10			
12	Быстро вставить в катушку 2 магнита южными полюсами			

Записать общий вывод по работе на основе проведённых наблюдений.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Какой ток называют индукционным?
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Какой формулой он описывается?
4. Как формулируется правило Ленца?
5. Какова связь правила Ленца с законом сохранения энергии?




### Тема лабораторного занятия 2.3. Исследование действия магнитного поля на ток.

Цель работы: исследовать зависимость модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на проводник с током, от силы тока, модуля магнитной индукции поля и длины проводника.

Оборудование: источник питания, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой, реостат, ключ, провода соединительные, штатив.

Ход работы:

1. В результате экспериментов заполните таблицу: в колонке «Что делаю» описаны эксперименты, которые нужно провести. Все наблюдаемые явления в ходе экспериментов нужно записать в колонку «Что вижу». По результатам каждого блока экспериментов необходимо сделать вывод, записав его в колонку «Вывод».

Что делаю	Что вижу	Вывод
<b>Цель экспериментов выяснить как сила Ампера зависит от величины силы тока в цепи.</b>		
 <p>Проволочную катушку – моток подвесить к лапке штатива и подключить к источнику питания через реостат и ключ (см. рис.). Ключ разомкнуть, движок реостата поставить на максимальное сопротивление.</p>  <p>В катушку вставить полюс дугообразного магнита (см. рис). Замкнуть ключ. Запишите наблюдаемое явление.</p> <p>Повторить опыт при других значениях силы тока.</p>		
<b>Цель экспериментов выяснить как сила Ампера зависит от модуля магнитной индукции поля.</b>		
<p>Не меняя значение силы тока, введите полюс дугообразного магнита.</p> <p>Заметьте отклонение катушки.</p>  <p>Введите два магнита (дугообразный и полосовой), сложенных вместе одноименными полюсами (см. рис.). Заметьте теперь отклонение катушки.</p>		
<b>Цель экспериментов выяснить как сила Ампера зависит от длины проводника.</b>		

<p>Не меняя значение силы тока. Поднести дугообразный магнит к катушке с током. Заметьте отклонение катушки. Поднести дугообразный магнит к гибкому проводу. Заметьте отклонение провода.</p>		
---	--	--

### **РАЗДЕЛ 3. ГИДРОСТАТИКА.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Свойства жидкостей. Плотность, вязкость, сжимаемость, непрерывность, подвижность. Баротропные и бароклинные жидкости. Характеристики основных свойств жидкостей. Непрерывность распределения сил в жидкой среде. Силы внутренние и внешние. Направление действия сил. Силы объемные и поверхностные. Идеальная и реальная жидкость. Силы давления и силы трения. Деформация в жидкости. Скорости деформации. Напряжения в жидкой среде. Равенство давления по направлениям. Распределение давления в жидкости. Условия равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Применение закона Паскаля в технике. Главный вектор и главный момент сил давления. Закон Архимеда. Равновесие погруженного тела. Остойчивость судна. Давление жидкости на стенки сосуда. Капиллярность. Измерение статического давления. Манометрическое и вакуумметрическое давления.

#### **Тема 3.1. Характеристики основных свойств жидкостей.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Свойства жидкостей. Плотность, вязкость, сжимаемость, непрерывность, подвижность. Баротропные и бароклинные жидкости. Характеристики основных свойств жидкостей.

#### **Тема 3.2. Силы внутренние и внешние. Силы объемные и поверхностные.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Непрерывность распределения сил в жидкой среде. Силы внутренние и внешние. Направление действия сил. Силы объемные и поверхностные. Идеальная и реальная жидкость. Силы давления и силы трения. Деформация в жидкости. Скорости деформации. Напряжения в жидкой среде. Равенство давления по направлениям. Распределение давления в жидкости.

#### **Тема 3.3. Условия равновесия жидкости.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Условия равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Применение закона Паскаля в технике.

#### **Тема 3.4. Основное уравнение гидростатики.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

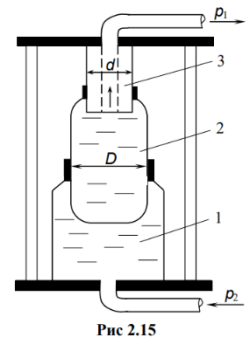
Главный вектор и главный момент сил давления. Закон Архимеда. Равновесие погруженного тела. Остойчивость судна. Давление жидкости на стенки сосуда. Капиллярность. Измерение статического давления. Манометрическое и вакуумметрическое давления.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.**

### Тема практического занятия 3.1: Гидростатика.

**Форма практического задания:** решение практических задач:

1. Определить усилие, которое развивает гидравлический пресс, имеющий  $d_2 = 250$  мм,  $d_1 = 25$  мм,  $a = 1$  м и  $b = 0,1$  м, если усилие, приложенное к рукоятке рычага рабочим,  $N = 200$  Н, а КПД равен 0,8.
2. Гидромножитель (рис 2.15) служит для повышения давления  $p_1$ , передаваемого насосом или аккумулятором давления. Определить давление  $p_2$  при следующих данных:  $G = 300$  кг,  $D = 125$  мм,  $p_1 = 10$  кг/см<sup>2</sup>,  $d = 50$  мм. Силами трения в уплотнениях пренебречь.
3. Определить  $h_{\text{вак}}$  и построить эпюры вакууметрического и абсолютного давлений на стенку водяного вакуумметра, если  $p_{\text{абс}} = 0,85 \cdot 10^5$  Па, а в нижнем резервуаре вода.



### ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.

#### Тема практического занятия 3.1: Характеристики основных свойств жидкостей.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум

Цель работы: освоение техники измерения плотности, теплового расширения, вязкости и поверхностного натяжения жидкостей.

Схема устройства.

1 – термометр;

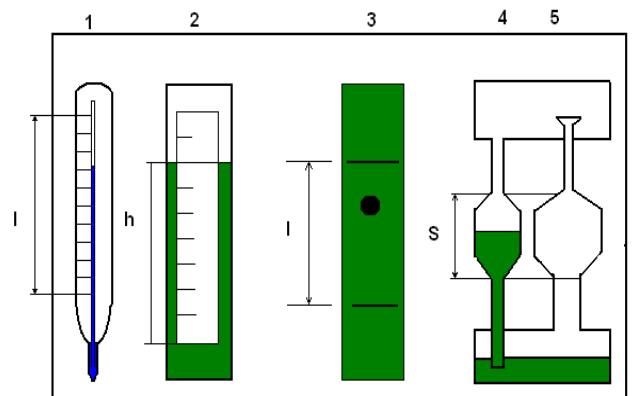
2 - ареометр;

3 – вискозиметр;

4 - капиллярный вискозиметр;

5 – сталагмометр.

Определение коэффициента теплового расширения жидкости.



Порядок выполнения работы:

1) Подсчитать общее число градусных делений  $\Delta T$  в шкале термометра измерить расстояний между крайними штрихами шкалы.

2) Вычислить приращение объема термометрической жидкости  $\Delta W = \pi r^2 l$ , где  $r$  - радиус капилляра термометра.

3) С учетом начального (при 00С) объема термометрической жидкости  $W$  - значение коэффициента теплового расширения  $\beta_T = (\Delta W / W) / \Delta T$  и сравнить его со значением  $\beta_T^*$ . Значение используемых величин занести в таблицу.

1) Число делений 52

2)  $r = 0,01$  см.  $\Delta W = \pi r^2 l = 3,14 \cdot 0,01^2 \cdot 5 = 15,7 \cdot 10^{-4} \text{ см}^3$

3)  $\beta_T = (\Delta W / W) / \Delta T = 0,573$

Жидкость	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\beta_p$ МПа- 1	$\beta_E$ С-1	$\nu \cdot 10^6$ м <sup>2</sup> /с	$\sigma$ Н/м
Вода пресная	998	0,49	0,15	1,01	73
Спирт этиловый	790	,78	1,10	1,52	23
Масло:					
Автол М-8В	900	0,60	0,64	300	25
Индустриальное 20	900	0,72	0,73	110	25
Трансформаторное	890850	0,60	0,70	30	25
АМГ-10		0,76	0,83	20	25

Жидкость в термометре – автол.

Вид жидкости	r, см	W, см <sup>3</sup>	$\Delta T$ , 0С	L, см	$\Delta W$ , см <sup>3</sup>	$\beta_T$ , 0С-1	$\beta_T^0$ С-1
Спирт	0,01	0,0274	27,4.10- 3	5	15,7*10- 4	0,573	0,64

Измерение плотности жидкости ареометром. Порядок выполнения работы:

- 1) Измерить глубину погружения  $h$  ареометра по миллиметровой шкале на нем.
- 2) Вычислить плотность жидкости по формуле  $\rho = 4m / (\pi d^2 h)$  где  $m$  и  $d$  – масса и диаметр ареометра. Эта формула получена путем приравнивания силы тяжести ареометра  $G=mg$  и выталкивающей (архимедовой) силы  $PA=pgw$ , где объем погруженной части ареометра  $W= (\pi d^2/4)h$ .
- 3) Сравнить опытные значения плотности  $\rho$  со справочным значением  $\rho^*$ . Значение используемых величин свести в таблицу.

Вид жидкости	m, г	d, см	h, см	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho^*$ , г/см <sup>3</sup>
Вода	5,5	1,1	6	0,9	0,998

Определение вязкости вискозиметром Стокса. Порядок выполнения работы:

- 1) Повернуть устройство №1 в вертикальной плоскости на 180° и зафиксировать секундомером время  $t$  прохождения шариком расстояния  $l$  между двумя метками в приборе 3. Шарик должен падать по оси емкости без соприкосновения со стенками. Опыт выполнить 3 раза, а затем определить среднее арифметическое значение времени  $t$ .
- 2) Вычислить опытное значение кинематического коэффициента вязкости жидкости  $\nu = gd^2 t (\rho_{ш} / \rho - 1) / (18l + 43.2l(d/D))$ , где  $g$  – ускорение свободного падения;  $d, D$  – диаметры шарика и цилиндрической емкости;  $\rho, \rho_{ш}$  – плотности жидкости и материала шарика;
- 3) Сравнить опытным путем значение коэффициента вязкости  $\nu$  с табличным значением  $\nu^*$ . Значения используемых величин свести в таблицу.

Вид жидкости	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	t, с	l, м	d, м	D, м	$\rho_{ш}$ , кг/м <sup>3</sup>	$\nu$ , м <sup>2</sup> /с	$\nu^*$ м <sup>2</sup> /с

M-8B	900	17	0,07	0,008	0,02	982	$300 \cdot 10^{-6}$	$300 \cdot 10^{-6}$
------	-----	----	------	-------	------	-----	---------------------	---------------------

измерение вязкости капиллярным вискозиметром. Порядок выполнения работы:

1) Перевернуть устройство №1 в вертикальной плоскости и определить секундомером время стечения через капилляр объема жидкости между метками из емкости вискозиметра 4 и температуру T по термометру 1.

2) Вычислить значение кинематического коэффициента вязкости  $\nu = Mt$  (M – постоянная прибора) и сравнить его с табличным значением. Данные свести в таблицу.

Вид жидкости	M, м <sup>2</sup> /с <sup>2</sup>	t, с	$\nu$ м <sup>2</sup> /с	T, °C	$\nu^*$ м <sup>2</sup> /с
M-8B	$366 \cdot 10^{-8}$	125	$457,5 \cdot 10^{-6}$	27	$300 \cdot 10^{-6}$

Измерение поверхностного натяжения сталагмометром. Порядок проведения работы:

1) Повернуть устройство №1 и подсчитать число капель, полученных в сталагмометре 5 из объема высотой S между двумя метками. Опыт повторить три раза и вычислить среднее арифметическое значение числа капель n.

2) Найти опытное значение коэффициента поверхностного натяжения  $\sigma = K\rho/n$  (K – постоянная сталагмометра) и сравнить его с табличным значением. Данные привести в таблицу.

Вид жидкости	K, м <sup>3</sup> /с	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	n	$\sigma$ , Н/м	$\sigma^*$ Н/м
M-8B	$6,1 \cdot 10^{-3}$	900	190	0,028	0,025

$$\beta_T = (0,00157/0,0274)/50 = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\rho = 4 \cdot 5,5/3,14 \cdot 1,1^2 \cdot 6 = 0,9 \text{ г/см}^3;$$

$$\frac{9,8 \cdot 0,008^2 \cdot 17 \cdot \frac{982}{900} - 1}{1,8 \cdot 0,07 + 43,2 \cdot 0,07 \cdot \frac{0,008}{0,02}} = 300 \cdot 10^{-6}$$

$$\nu = \frac{1,8 \cdot 0,07 + 43,2 \cdot 0,07 \cdot \frac{0,008}{0,02}}{0,02} \text{ м}^2/\text{с};$$

$$\nu = 3,66 \cdot 10^{-8} \cdot 125 = 457,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с};$$

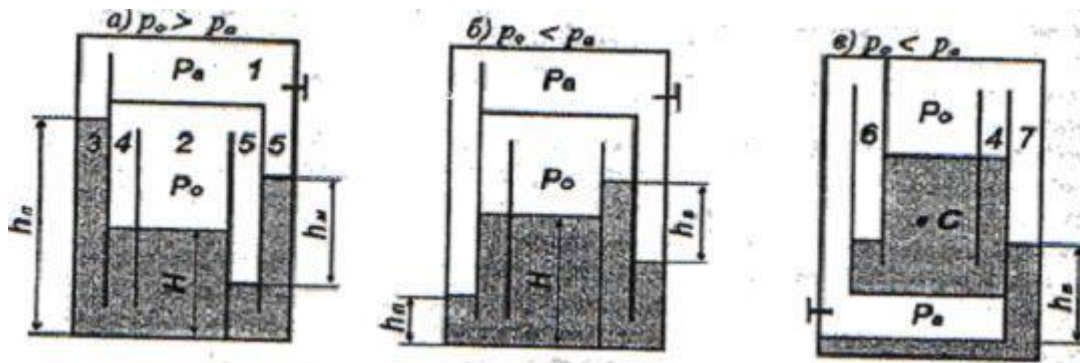
$$\sigma = 6,1 \cdot 10^{-3} \cdot 900/190 = 0,028 \text{ Н/м.}$$

Сформулировать вывод.

### Лабораторная работа 3.2 - Силы внутренние и внешние. Силы объемные и поверхностные.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

Цель работы: Приобретение навыков по измерению гидростатического давления жидкостными приборами.



1.Полость с атмосферным давлением;

2. опытный резервуар; 3-пьезометр; 4-уровнемер; 5-мановакууметр; 6-пьезоиетр; 7- вакууметр.

Порядок выполнения работы

В резервуаре 2 над жидкостью создать давление выше атмосферного ( $P_0 > P_a$ ), о чём свидетельствует превышения уровня жидкости в пьезометре 3 над уровнем в резервуаре и прямой перепад уровней в мановакууметре (рис. а).Для этого устройство поставить на правую сторону , затем поворотом его против часовой стрелки отлить часть жидкости из левого колена мановакууметра 5 в резервуар 2.

Снять показания пьезометра  $h_p$ , уровнемера  $H$  и мановакууметра  $h_m$ .

Вычислить абсолютное давление на дне резервуара через показания пьезометра, а затем через величины, измеренные уровнемером и мановакууметром. Для оценки сопоставимости результатов определения давления на дне резервуара двумя путями найти относительную погрешность  $\delta_r$ .

Над свободной поверхностью жидкости в резервуаре 2 создать вакуум ( $P_0 < P_a$ ), когда уровень жидкости в пьезометре 3 становится ниже . чем в резервуаре. А на вакуумметре 5 появляется обратный перепад  $H_v$  (рис. б). Для этого устройство поставить на левую сторону, а затем наклоном вправо отлить часть жидкости из резервуара 2 в левое колено мановакууметра 5. Дальше см. п.п.2 из3.

перевернуть устройство против часовой стрелки (рис. в) и определить манометрическое или вакуумметрическое давление в заданной точке С через показания пьезометра 6 , затем с целью проверки найти его через показания обратного пьезометра 7 и уровнемером 4.

п/п	№	Наименование величин	Обозначения, формулы	Условия опыта	
				$P_0 \square P_A$	$P_0 \text{ ' } P_A$
1.		Пьезометрическая высота, м	$h_n$	22,1	5,6
2,		Уровень жидкости в резервуаре, м	$H$	7,8	10,4

3,	Манометрическая высота, м	$h_m$	14,6	----
4,	Вакуумметрическая высота, м	$h_B$	-----	4,6
5,	Абсолютное давление на дне резервуара по показанию пьезометра, Па	$p = p_a + \rho g h_n$	103520,2	101873,8
6,	Абсолютное давление в резервуаре над жидкостью, Па	$p_0 = p_a + \rho g h_m$ $p_0 = p_a - \rho g h_b$	102755,8 -----	----- 100874,2
7,	Абсолютное давление на дне резервуара через показания мановакуумметра и уровнемера, Па	$p^* = p_0 + \rho g H$	103520,2	101,893,4
8,	Относительная погрешность результатов определения давления на дне резервуара, %	$\delta p = 100(p - p^*) / p$	0	-0,01

$P_a = 101325$  Па;  $\rho_{H_2O} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>;  $P = P_a + \rho g h_n$ ;

$P_1 = 101325 + 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.224 = 103520.2$  Па;

$P_2 = 101325 + 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.056 = 101873.8$  Па;

$P_0 = P_a + \rho g h_n$ ;

$P_0 = 101325 + 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.106 = 102755.8$  Па;

$P_0 = P_a - \rho g h_b$ ;

$P_0 = 101325 - 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.046 = 100874.2$  Па;

$P^* = P_0 + \rho g h$ ;

$P^* = 102755.8 + 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.078 = 103520.2$  Па;

$P^* = 100874.2 + 1000 \cdot 9.8 \cdot 0.104 = 1011893.4$  Па;

$\delta p = 100(103520.2 - 103520.2) / 103520.2$  Па;

$\delta p = 100(101873.8 - 101893.4) / 101873.8 = -0.01$  %

Сформулировать вывод.



### **Лабораторная работа 3.3: Условия равновесия жидкости.**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

**Цель работы:** изучить форму поверхностей разного уровня и закон распределения давлений во вращающемся сосуде.

Задачи работы:

Определить частоту вращения сосуда, при которой свободная поверхность жидкости коснется дна.

Вычислить для этого условия минимальную высоту сосуда, при которой жидкость не перельется через край.

Вычислить частоту вращения, при которой жидкость коснется верхнего края сосуда непролившись.

Определить частоту вращения сосуда, при которой из жидкости оголяется конец стержня с заданными длиной и координатой. Вычислить давление на половине длины стержня.

Провести проверку полученных результатов экспериментально.

Теоретические сведения:

Во время вращения сосуда на жидкость, помимо объемных сил тяжести действует система центробежных сил инерции (рис. 2.1).

Пусть цилиндрический сосуд радиуса  $R$ , наполненный жидкостью, вращается вокруг своей оси равномерно, с угловой скоростью  $\omega$ . Благодаря силам трения стенки вращающегося сосуда будут вначале увлекать за собой жидкость в непосредственной близости от них, а по истечении некоторого времени вся жидкость начнет вращаться вместе с сосудом с той же угловой скоростью  $\omega$ , находясь по отношению к стенкам сосуда в покое. Силы трения внутри жидкости, а также между жидкостью и стенками сосуда или его дном будут отсутствовать.

Если оси координат  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ , расположенные, как показано на чертеже, будем считать скрепленными с вращающимся сосудом, то по отношению к этим осям координат жидкость будет также находится в покое. Поэтому для исследования вращающейся жидкости при указанных подвешенных осях координат могут быть применены уравнения Эйлера. В эти уравнения входит объемная сила  $F$ , действующая на единицу массы жидкости. В этом случае сила  $F$  будет слагаться из двух сил: силы тяжести и центробежной силы.

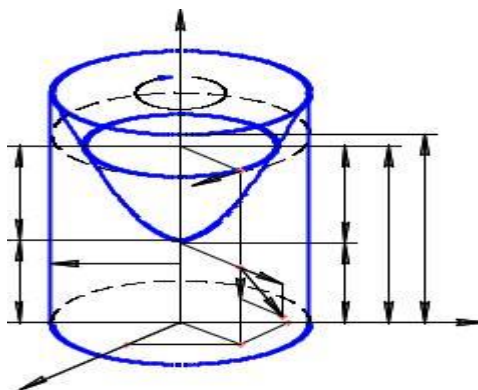


Рис. 2.1. Схема равновесия жидкости во вращающемся сосуде

С тем, чтобы найти проекцию центробежной силы на оси координат, наметим внутри жидкости точку  $m$  и выделим у нее элементарную массу  $\Delta M$ . Масса  $\Delta M$  будет вращаться вокруг оси сосуда по окружности радиусом  $R$  в плоскости, нормальной к оси  $Oz$  сосуда. Центробежная сила, действующая на данную массу, будет равна (см. рис. 2.1):

$$J = V \frac{2\Delta r}{M} M = \Delta r M (\omega r) = \omega^2 r \Delta M,$$

где  $V$  – скорость движения массы  $\Delta M$  по окружности радиуса  $r$ . Центробежная сила, отнесенная к единице массы жидкости, сосредоточенная в точке:

$$j = \frac{\Delta M J}{\Delta M} = \omega^2 r$$

Кроме центробежной силы на любую частицу  $\Delta M$  действует сила тяжести  $\Delta M g$ . Проекции вектора плотности распределенных массовых сил при этом равны:

– от сил тяжести

$$F_{x1} = 0; F_{y1} = 0; F_{z1} = -g;$$

– от переносной силы инерции

$$F_{x2} = \omega^2 x; F_{y2} = \omega^2 y; F_{z2} = 0,$$

где  $x$  и  $y$  – горизонтальные координаты точки жидкости.

Пользуясь такой постановкой задачи, находим формы поверхностей равного давления и закон распределения давлений.

Форма поверхности равного давления.

В соответствии с записью полного дифференциала функции  $p = p(x, y, z)$  в форме

$$dp = p(F_x dx + F_y dy + F_z dz) \quad (2.1)$$

для поверхностей равного давления, где  $dp = 0$ , можно записать:

$$F_x dx + F_y dy + F_z dz = 0$$

и после подстановок в него выражений  $F_x, F_y, F_z$  найдем.

$$\omega^2 x dx + \omega^2 y dy - g dz = 0$$

После интегрирования получаем:

$$\frac{\omega^2}{2} (x^2 + y^2) - gz = c$$

или  $x^2 + y^2 = r^2$ ,  
поскольку то

$$0,5\omega^2 r^2 - gz = c \quad (2.2)$$

Из уравнения (2.2) ясно, что поверхности равного давлений представляют собой семейство (совмещающихся при наложении) параболоидов вращения с вертикальной осью. Различным значениям постоянной  $c$  соответствуют разные параболоиды вращения.

Свободная поверхность также является поверхностью равного давления. во всех точках которой давление равно внешнему давлению  $p_0$ .

Найдем значения произвольной постоянной  $c$  для параболоида свободной поверхности. Координаты вершины параболоида  $x=0$   $y=0$ ;  $z_{св}=z_0$ . Подставив эти координаты в уравнение (2.2) получим:

$$c_0 = -gz_0 .$$

Уравнение свободной поверхности  
 $z_{св} - z_0 = \omega^2 (x^2 + y^2)$

$$\text{или} \quad z_{св} - z_0 = \frac{\omega^2 r^2}{2g} \quad (2.3)$$

Высота, на которую поднята над вершиной точка свободной поверхности (например  $N$ ), равна:

$$h = z_{св} - z_0 = \omega^2 r^2$$

$2g$

Ордината  $z_0$  вершины параболоида свободной поверхности жидкости при заданной угловой скорости зависит от объема, жидкости сосуда. От объема будет зависеть частота  $\omega_{кр}$ , при которой будет переливаться жидкость через край при заданных высоте  $H$  и радиусе  $R$  сосуда.

#### Закон распределения давлений

Используя дифференциальное уравнение равновесия жидкости (2.1), после интегрирования получаем:

$$p = \rho \left( \frac{\omega^2 r^2}{2} - gz \right) + c_1 \quad (2.4)$$

Поставив в уравнение (4) координаты вершины параболоида

свободной поверхности  $r=0$ ;  $z=z_0$  и давление  $p=p_0$ , находим  
 $c_1 = p_0 - \rho(-gz) = p_0 + \rho gz_0$

Подставив найденное значение  $z_0$  в уравнение (2.3) получим

$$p = p_0 - \rho g(z - z_0) + \rho \omega^2 r^2 = p_0 + \rho g z_0 - z + \omega^2 r^2$$

Так как  $\frac{\omega^2 r^2}{2g} = h$ , то для любой точки

$$p = p_0 + \rho g(z_0 - z + h)$$

или

$$p = p_0 + \rho g h,$$

где  $h$  – глубина погружения точки над свободной поверхностью. В задаче необходимо найти давление на высоте  $HZ = 0,5H$  при частоте вращения  $\omega$

Рекомендации по определению частоты вращения

Объем жидкости в сосуде до вращения

$$V = \pi R^2 H_0 \quad (2.5)$$

где  $H_0$  – высота свободной поверхности жидкости при неподвижном сосуде.

Объем жидкости при вращении определяется как

$$V = \int_0^R \omega^2 r^2 \cdot 2\pi r \cdot dz$$

$$V = \int_0^R (z_0 + \frac{\omega^2 r^2}{2g}) \cdot 2\pi r \cdot dz$$

После интегрирования и подстановки предельных значений получаем

$$V = \pi R^2 z_0 + \frac{\omega^2 R^2}{4g} \quad (2.6)$$

Порядок выполнения лабораторной работы

2. Записать формулу для центробежной силы, действующей на элементарную массу  $\Delta M$  при вращении.
3. Записать полный дифференциал функции давления  $p = p(x, y, z)$ .
4. Записать общее уравнение поверхности равного давления.
5. Записать уравнение свободной поверхности для вращающегося сосуда.
6. Записать закон распределения давлений для вращающегося сосуда.
7. Записать уравнение объема покоящейся жидкости во вращающемся сосуде.
8. Записать уравнение объема жидкости во вращающемся сосуде.
9. Уметь вывести формулы частот вращений для каждой из задач.

### Лабораторная работа 3.4: Основное уравнение гидростатики.

Форма практического задания: лабораторный практикум:

## Основные понятия:

Гидростатическим давлением  $p$  называют нормальное сжимающее напряжение, возникающее в покоящейся жидкости под действием поверхностных и массовых сил.

## Цель работы

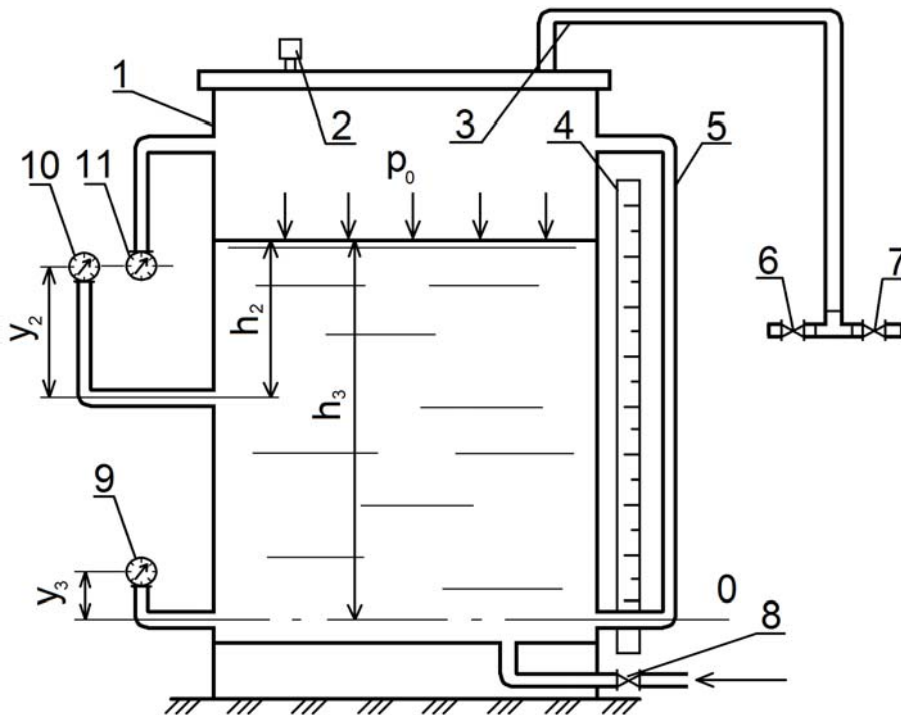
1. Измерить с помощью пружинных манометров гидростатическое давление в трёх точках (1, 2, 3), заглублённых на различную величину под уровень жидкости, находящейся в абсолютном покое под действием силы тяжести.
2. Подтвердить на основании опытных данных основное уравнение гидростатики и закон Паскаля.
3. Построить по данным опытов № 1, 2 в масштабе эпюры манометрического давления по глубине  $h$ .

## Описание установки:

Установка представляет собой толстостенный стальной цилиндр (колонна) 1, частично заполненный водой, уровень которой измеряется водомерной трубкой 5 со шкалой (линейкой)

4. Для измерения гидростатического давления над свободной поверхностью жидкости в точке 1 и в точках 2 и 3, заглублённых под уровень соответственно на  $h_2$  и  $h_3$ , подключены пружинные манометры 11 (M1), 10 (M2), 9 (M3). В пространство над свободной поверхностью можно подавать сжатый воздух от компрессора по трубопроводу 3 открытием вентиля

7. Для подачи воды служит вентиль 8.



8 Рис. 1.1. Схема установки: 1 – цилиндрический резервуар; 2 – предохранительный клапан; 3 – трубка для подачи сжатого воздуха; 4 – шкала; 5 – пьезометр (водомерная трубка); 6 – вентиль для сброса избыточного давления; 7 – вентиль для подачи сжатого воздуха; 8 – вентиль для подачи воды; 9, 10, 11 – манометры

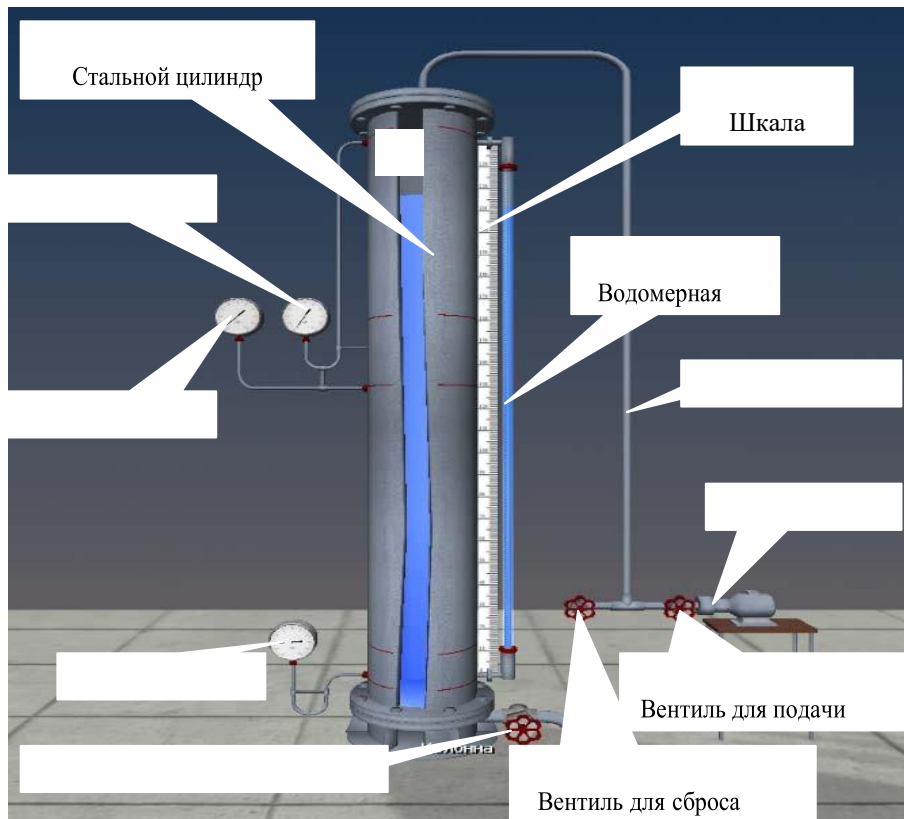


Рис. 1.2. Экспериментальная установка .

Порядок выполнения работы и обработка опытных данных Необходимо выполнить два опыта, обеспечив в первом  $p_{0изб} = 0$ , а во втором –  $p_{0изб} > 0$ . 11 (M1), 10 (M2), 9 (M3).

Опыт №1. Открыть вентиль подачи воды 8, наполнить установку до отметки, указанной преподавателем, и измерить с помощью водомерной трубки 5 и шкалы 4 глубины погружения  $h_2$  и  $h_3$  точек 2 и 3, а также превышения  $y_2$  и  $y_3$  осей вращения стрелок манометров 10 (M2), 9 (M3) над точками их подключения. Затем измерить показания всех трёх манометров 11 (M1), 10 (M2), 9 (M3). Полученные данные записать в табл. 1.1 (графы 4 и 6).

Опыт №2. Закрыть вентиль для сброса сжатого воздуха 6, а вентиль для подачи сжатого воздуха 7 открыть и включить компрессор. Довести  $p_{0изб}$  до величины, указанной преподавателем, после чего компрессор отключить. Затем измерить одновременно показания манометров 11 (M1), 10 (M2), 9 (M3). Результаты измерений записать в графу 5 табл. 1.1. Выполнить все вычисления, предусмотренные таблицей. Дать заключение по результатам работы.

Результаты измерений и вычислений величин Таблица 1.1

№ позиции	Наименования и обозначения измеряемых и вычисляемых величин	Ед. изм.	Результаты измерений и вычислений		Примечания
			Опыт №1	Опыт №2	
1	2	3	4	5	6
1	Показания манометров				
	11 (M1) $p_{M_1} \approx p_0$	Па			$h_2 = \dots$ м
	10 (M2) $p_{M_2}$	Па			$h_3 = \dots$ м

	$g (M_3) \quad \rho_{M_3}$				
2	Избыточное давлениев точках	Па			$y_2 = \dots \text{ м}$
	1 $\rho_1 \approx \rho_{M_1} \approx \rho_0$	Па			$y_3 = \dots \text{ м}$
	2 $\rho_2 = \rho_{M_2} + \rho g y_2$				$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
	3 $\rho_3 = \rho_{M_3} + \rho g y_3$	Па			

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое гидростатическое давление и каковы его свойства?
2. Поясните, что такое абсолютное и избыточное гидростатическое давление и какова связь между ними?
3. Объясните, что понимают под терминами: «внешнее давление» и «весовое давление».
4. Напишите и поясните основное уравнение гидростатики.
5. Сформулируйте закон Паскаля.
6. Назовите приборы для измерения избыточного гидростатического давления и поясните принципы их действия.
7. Поясните, что такое пьезометрическая высота?
8. В чём состояло принципиальное отличие в условиях проведения первого и второго опытов?
9. Для чего нужно знать превышение оси вращения стрелки пружинного манометра над точкой его подключения?
10. Эюра гидростатического давления, как ее строят и с какой целью?

### Лабораторный практикум 3.5: Прямолинейное, равноускоренное движение сосуда.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

Цистерна с нефтью движется по горизонтальному пути со скоростью  $v_0 = 60 \text{ км/ч}$ .

Размеры цистерны:  $d = 3 \text{ м}$ ,  $l = 8 \text{ м}$ ,  $H = 0,3 \text{ м}$ . Плотность нефти  $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$ . В некоторый момент времени поезд начинает тормозить и, пройдя путь длиной  $L = 100 \text{ м}$ , останавливается. Считая движение прямолинейным равномерно замедленным, определить силу  $P$  давления нефти на переднее днище цистерны при движении и в состоянии покоя

Вертикальный цилиндрический сосуд диаметром  $D = 40 \text{ см}$  и высотой  $H = 100 \text{ см}$  наполнен до половины водой. Определить, с каким предельным числом оборотов можно вращать этот сосуд вокруг сто геометрической вертикальной оси, чтобы из него не выливалась вода, а также силу давления жидкости на дно сосуда.

### Лабораторная работа 3.6: закон сохранения энергии в жидкости.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры  
Цель работы: определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат.  
Приборы и материалы: калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.  
Ход работы:

1. Нальем в калориметр горячей воды массой 100 г. Возьмем столько же холодной воды и нальем ее в стакан. Измерим с помощью термометра температуру холодной и горячей воды. Результаты измерений занесем в таблицу.
2. Вольем холодную воду в калориметр, в сосуд с горячей водой, помешаем термометром и измерим температуру полученной смеси (72°C). Результат измерений занесем в таблицу.
3. Рассчитаем количество теплоты отданное горячей и полученное холодной водой по следующим формулам:

где: Q - количество теплоты отданное горячей водой; Q1 - количество теплоты полученное холодной водой; m - масса холодной или горячей воды; c = 4200 - теплоемкость воды; t – температура горячей воды; t1 – температура холодной воды; t2 – температура смеси.

Сформулировать выводы.

### Лабораторная работа 3.7: графическая иллюстрация уравнения Бернулли.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

#### Цель работы:

1. На трубопроводе переменного сечения проследить по пьезометрам переход энергии в сечениях из потенциальной в кинетическую и обратно в соответствии с уравнением Бернулли.
2. По опытным данным построить в масштабе линии пьезометрического и скоростного напоров.

**Оборудование и приборы:** установка для исследования уравнения Бернулли, термометр, измерительная линейка, мерный сосуд, секундомер.

#### 2.1. Теоретическое введение

Основное отличие реальной жидкости от идеальной - наличие у первой вязкости.

*Вязкость* - первопричина, вызывающая потери энергии при движении жидкости. Различают динамический ( $\mu$ ) и кинематический ( $\nu$ ) коэффициенты вязкости, связанные между собой плотностью жидкости:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (M^2 / c) \quad (2.1)$$

Вязкость зависит от рода жидкости, температуры и в меньшей степени давления. Для воды при атмосферном давлении кинематический коэффициент вязкости вычисляется по формуле Пуазейля:

$$\nu = \frac{0,0178}{1 + 0,0337 \cdot t^{\circ}C + 0,000221(t^{\circ}C)^2} \cdot 10^{-4}, \quad \text{и}^2 / \text{ñ} \quad (2.2)$$

Важную роль в гидродинамике играет уравнение постоянства расхода:

$$Q = v_1 \omega_1 = v_2 \omega_2 = \text{const} \quad (2.3)$$

т.е., при установившемся движении жидкости *объемный расход* во всех живых (поперечных) сечениях трубопровода одинаков и равен произведению средней скорости ( $v$ ) на площадь сечения ( $\omega$ ).

Уравнение (2.3) является частным случаем *закона сохранения вещества* применительно к гидродинамике.

Основным уравнением практической гидродинамики является уравнение Бернулли, дающее связь между давлением, скоростью и геометрической высотой и различных сечениях трубопровода.

Для потока идеальной жидкости уравнение Бернулли имеет вид:



$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} = \text{const} \quad (2.4)$$

Геометрический смысл уравнения Бернулли (2.4) заключается в том, что слагаемые уравнения имеют линейную размерность, а их сумма для любого сечения есть величина постоянная и равна полному напору истечения  $H_0$ .

Энергетический смысл уравнения Бернулли заключается в том, что сумма удельных

потенциальной  $\left[ z + \frac{P}{\gamma} \right]$  и кинетической  $\left[ \frac{v^2}{2g} \right]$  энергий для потока идеальной жидкости, находящегося в установившемся движении, всегда постоянна. С энергетической точки зрения уравнение (2.4) представляет собой частный случай закона сохранения и превращения энергии. Для потока реальной жидкости при установившемся движении уравнение Бернулли имеет вид:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + h_f. \quad (2.5)$$

Из сравнения уравнений (2.4) и (2.5) можно выделить следующие отличительные признаки:

1. Вместо скорости отдельной частицы идеальной жидкости вводится средняя скорость потока ( $v$ ).

2. Введен коэффициент кинетической энергии потока ( $\alpha$ ), учитывающий неравномерность распределения скоростей частиц жидкости по сечению трубы и зависящей от режима движения. Для ламинарного движения  $\alpha = 2$ , а для турбулентного  $\alpha = 1$ .

3. В правой части уравнения (2.5) появилось дополнительное слагаемое ( $h_f$ ), называемое потерянными напором, истраченным на преодоление гидравлических сопротивлений.

Таким образом, если для потока идеальной жидкости напор истечения ( $H_0$ ) в любом сечении трубопровода определяется суммой трех слагаемых, то для потока реальной - суммой четырех слагаемых.

Это объясняется тем, что при переходе жидкости вдоль трубы от одного сечения к другому тратится часть удельной энергии на преодоление вязких сопротивлений, находящихся между этими сечениями, т.е. удельная энергия реальной жидкости по направлению ее движения всегда уменьшается на величину потери напора ( $h_f$ ).

Экспериментальные исследования ученых показали, что на величину потерь напора существенное влияние оказывают режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный. В ходе исследований выяснилось, что механизм потерь напора (удельной энергии) на преодоление гидравлических сопротивлений при ламинарных и турбулентных режимах существенно различен.

Физическая характеристика условий, определяющих режим движения, была найдена английским физиком Рейнольдсом. Он дал формулу и критерии, с помощью которых можно наверняка предсказать режим движения:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (2.6)$$

Если  $Re < Re_{\text{кр}} = 2320$  - режим ламинарный,

Если  $Re > Re_{\text{кр}} = 2320$  - режим турбулентный.

Влияние режима движения на величину потерь напора будет подробно рассмотрено в последующих лабораторных работах.

В заключение следует отметить, что одной из важнейших задач практической гидравлики, без решения которой применение уравнения Бернулли невозможно, является количественное определение потерь напора.

Не зная потока формул по количественному определению потерь напора, в этой работе потери напора находят как разность между уровнем воды в напорном баке и суммарным напором в сечении.

$$h_f = H_1 - \left[ z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} \right] \quad (2.7)$$

В необходимых случаях потери напора между сечениями определяют из формулы (2.5).

## 2.2. Схема установки

Установка для исследования уравнения Бернулли (рис.2.1) состоит из центробежной насосной установки 2, подающей воду из ванны 1 прямоугольной формы в напорный бак 4; трубопровода переменного сечения 9, трубопровода с моделями местных сопротивлений (не схеме не показано); приемного бака 6 и пьезометров 7, закреплённых на щите 11. Напорный бак 4 снабжен переливной трубой 3, благодаря которой уровень воды в баке поддерживается постоянным. Уровни воды в баках определяются по показаниям водомерных стекол 5. Напорный бак 4 снабжен вентиляем 8, к которому присоединён трубопровод 9. Для регулирования расхода воды в трубопроводе служит патрубок 10 со сливным краном на дне приемного бака 6, из которого вода вытекает в ванну 1. Измерение расхода осуществляется при помощи мерного сосуда и секундомера.

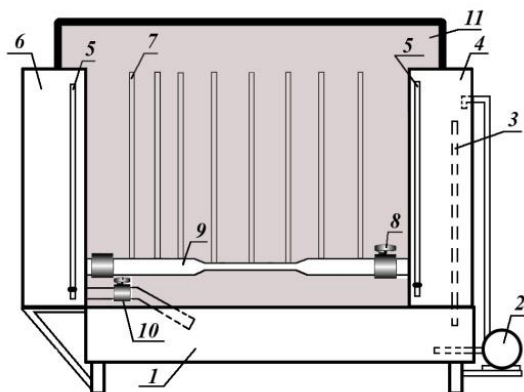


Рис 2.1. Схема лабораторной установки.

## 2.3. Указания к выполнению работы

Прежде чем проводить исследования необходимо подготовить установку к работе. Для этого путем подключения электрического шнура к розетке включается электрический насос 2. Вентиль 8 следует открыть, сливной кран 10 на приемном баке 6 закрыть. Как только вода начнет сбрасываться через сливную трубу 3, отключить электродвигатель и проверить уровни воды в водомерных стеклах 5 и пьезометрах 7. Они должны стабилизироваться на одной высоте  $H_1$ . Причинами дестабилизации уровней могут быть: во-первых, наличие «воздушных пробок» в резиновых шлангах; во-вторых, засорение отверстий в штуцерах.

После исправления неисправностей следует вентилем 8 перекрыть трубопровод 9, а сливной кран 10 открыть для сброса части воды в приемном баке 6 до уровня  $H_2 = 15...20$  см. Затем включить электродвигатель, вентиль 8 открыть, а сливным краном 10 добиться стабилизации уровня  $H_2$ . Этим приемом достигается установившееся движение, для которого справедливо уравнение Бернулли. Регулирование расхода обеспечивается изменением уровня  $H_2$  в приемном баке 6.

## 2.4. Порядок выполнения работы

По готовности лабораторной установки к работе выполняются следующие операции:

1) вычисляется расход объемным способом (см.п.1.4) и по показаниям водомерного счётчика; термометром измеряется температура воды.

Результаты измерений и вычислений заносятся в таблицу 2.1.

2) измеряются расстояния от входа в трубопровод до сечений, показания пьезометров, трубок Пито, водомерных стекол и заносятся в таблицу 2.2.

3) вычисляются площади поперечных сечений трубопровода, средние скорости движения жидкости в сечениях, числа Рейнольдса, скоростные напоры, потери напора. Значения также заносятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.1

Экспериментальные и расчётные данные

Ёмкость мерного сосуда $V, м^3$ 0.4	Время наполнения сосуда $t, с$			Расход воды $Q = \frac{V}{t}, м^3 / с$	Температура воды, $t^0C$	Коэфф. кинемат. вязкости $\nu, м^2 / с$
	1 123	2 130	Сред.			

Таблица 2.2

Экспериментальные и расчётные данные

№ п/п	Наименование показателей	Сечения							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Расстояние сечения от входа в трубу $l, м$	0,8	0,6						
2	Показания пьезометров $\frac{P}{\gamma}, м$	1,5	1,1						
3	Диаметр сечения $d, м$	0,3	0,1						
4	Площадь сечения $\omega = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, м^2$								
5	Средняя скорость в сечении $v = \frac{Q}{\omega}, м / с$								
6	Число Рейнольдса $Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$								
7	Коэффициент кинетической энергии $\alpha$	2	2,5						
8	Скоростной напор в сечении (теоретический) $h_v', \frac{\alpha \cdot v^2}{2g}, м$								
9	Скоростной напор в сечении (опытный) $h_v, м$								
10	Сумма удельных энергий (напоров) в сечении $\frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha \cdot v^2}{2g}, м$								

11	Потери напора от входа в трубу до сечения м $h_f = H_1 - \left[ z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha \cdot v^2}{2g} \right],$							
12	Уровень воды в напорном баке, м $H_1$							
13	Уровень воды в приемном баке, м $H_2$							

### 2.5. Обработка результатов

По результатам измерений вычислить:

- объемный расход (Q) по методике, изложенной в п. 1.4;
- кинематический коэффициент вязкости ( $\nu$ ) по формуле 2.2;
- площадь сечения ( $\omega$ ) по формуле площади круга;
- среднюю скорость ( $v$ ) в сечении из формулы 2.3;
- число Рейнольдса (Re) по формуле 2.6;

- скоростной напор ( $h_v'$ ) по формуле  $\frac{\alpha \cdot v^2}{2g}$  ;
- скоростной напор по показаниям трубки Пито;
- сумму пьезометрического и скоростного напоров;
- потери напора ( $h_f$ ) в сечении по формуле 2.7.

Результаты вычислений занести в таблицу 2.2.

Характеристики основных свойств жидкостей.

### Лабораторная работа 3.8: подземная гидродинамика. Определение величины коэффициента вязкости воды.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум:

**Цель работы:** экспериментальное определение величины коэффициента вязкости и плотности воды при заданной температуре. Результаты эксперимента используются при расчете короткого трубопровода.

#### **Приборы и материалы:**

1. вискозиметр Энглера.
2. простая вода .
3. дистиллированная вода.
4. Секундомер.

#### **Программа работы:**

2.1. Определить вязкость воды при заданной температуре при помощи вискозиметра Энглера.

2.2. Измерить ареометром плотность жидкости.

2.3. Установить динамическую вязкость испытуемой жидкости.

#### **Описание лабораторной установки и измерительных приборов:**

**Вискозиметр Энглера** (рис. 2) состоит из металлического цилиндра 1, имеющего сферическое дно с отверстием. Отверстие закрывается стержнем 2. При исследовании зависимости изменения вязкости жидкости от температуры цилиндр помещается в водяную ванну 3 с регулируемым подогревом воды.

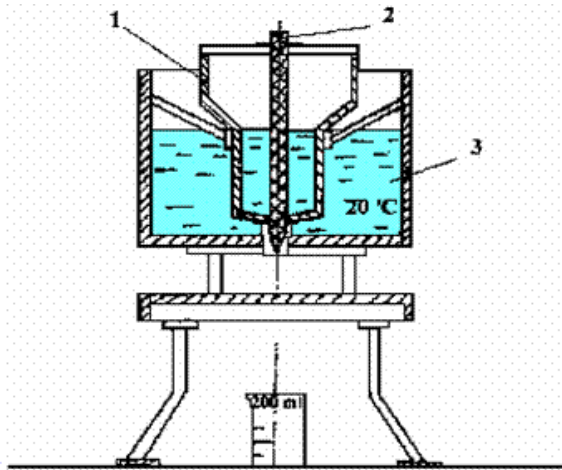


Рис 2. Вискозиметр Энглера

Принцип действия *ареометра* (см. рис. 3) основан на использовании закона Архимеда, согласно которому на тело, помещенное в жидкость, вертикально вверх действует сила Архимеда. Величина этой силы зависит от плотности жидкости. Чем больше плотность жидкости, в которую помещено тело, тем больше будет сила Архимеда, которая будет выталкивать тело из жидкости. Можно на тело в виде поплавка нанести риски, соответствующие различным величинам плотности, и в зависимости от того, насколько такой «поплавок» будет виден над поверхностью жидкости, судить о величине плотности этой жидкости.

#### 4. Порядок выполнения работы:

4.1. Наливаем  $\approx 250 \text{ см}^3$  исследуемой жидкости в цилиндр 1 и устанавливаем мерный сосуд под отверстием.

4.2. Стержнем 2 открываем отверстие в цилиндре, одновременно включив секундомер.

4.3. Определяем время  $\tau_1$  истечения из цилиндра  $200 \text{ см}^3$  исследуемой жидкости при комнатной температуре. Опыт повторяем не менее 3 раз.

4.4. Тщательно вытираем цилиндр и в него выливаем при закрытом донном отверстии  $\approx 250 \text{ см}^3$  эталонной жидкости (дистиллированной воды).

4.6. Определяем время истечения  $\tau_2$  эталонной жидкости.

4.7. Для определения плотности  $\rho$  исследуемую жидкость наливаем в высокий мерный стакан. В стакан опускаем ареометр и по ареометрической шкале определяем плотность жидкости.

4.8. Определяем среднее время истечения  $\tau_{1\text{ср}}$  и  $\tau_{2\text{ср}}$

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{\tau^I + \tau^{II} + \dots + \tau^X}{n}$$

где  $n$  – количество измерений.

4.9. Вычисляем градусы Энглера

$$^{\circ}\text{Э} = \frac{\tau_{1\text{ср}}}{\tau_{2\text{ср}}}$$

4.10. Определяем коэффициент кинематической вязкости  $\nu$  по формуле Убелоде

$$\nu = \left( 0,0732^{\circ}\text{Э} - \frac{0,0631}{^{\circ}\text{Э}} \right)$$

4.11. Находим динамический коэффициент вязкости  $\mu$ , используя формулу

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

4.12. Результаты измерений и расчетов сводятся в таблицу 1 и используются при расчете короткого трубопровода

### **Выводы**

#### **Вопросы:**

1. Что такое вискозиметр.
2. Что такое Стоксы.
3. Что такое Пуаз.

## **РАЗДЕЛ 4. ГИДРОДИНАМИКА.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Методы кинематического анализа. Особенности кинематики жидкого потока. Мгновенная и усредненная скорость. Траектории и линии тока. Трубка тока. Движение объемное, плоское и осесимметричное. Закон сохранения массы - закон непрерывности потока. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Примеры применения уравнения Бернулли. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение движения реальной жидкости. Вязкость веществ и вязкие течения. Уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.

### **Тема 4.1. Прямолинейное, равноускоренное движение сосуда.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Методы кинематического анализа. Особенности кинематики жидкого потока. Мгновенная и усредненная скорость. Траектории и линии тока. Трубка тока. Движение объемное, плоское и осесимметричное.

### **Тема 4.2. Закон сохранения энергии в жидкости.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Закон сохранения массы - закон непрерывности потока. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Примеры применения уравнения Бернулли. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение движения реальной жидкости. Вязкость веществ и вязкие течения. Уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4.**

### **Тема практического занятия 4.1: Прямолинейное, равноускоренное движение сосуда.**

#### **Форма практического задания: решение задач.**

1. Определить показания жидкостного манометра, присоединенного к резервуару с водой, на глубине  $h = 1$  м, если по показаниям пружинного манометра давление  $p_m = 0,25 \cdot 10^5$  Па (рис. 2.17).
2. Определить объем, занимаемый  $m = 15000$  кг нефти, если плотность нефти  $\rho = 830$  кг/м<sup>3</sup>.
3. Определить плотность жидкости, если известно, что жидкость занимает объем  $V = 150$  л, при этом масса жидкости  $m = 122$  кг.

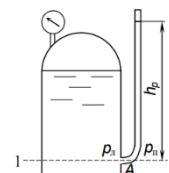


Рис. 2.17

### **Тема практического занятия 4.1: Прямолинейное, равноускоренное движение сосуда.**

**Форма практического задания:** решение задач

1. Вычислить плотность жидкости и ее удельный объем, если жидкость находится в емкости массой  $m_{\text{емк}} = 5,5$  кг. Масса заполненной жидкостью емкости  $m_{\text{общ}} = 18,9$  кг, а ее объем  $V = 15$  л.
2. Пикнометр – прибор для определения плотности жидкости методом взвешивания. Плотность жидкости  $\rho = 1032$  кг/м<sup>3</sup> и удельный вес  $\gamma$  жидкости определяется путем двойного измерения массы пикнометра объемом  $W = 200$  см<sup>3</sup> пустого (массою  $M_0 = 26,5$  г) и наполненного жидкостью (массою  $M_П$ ). Определит  $\gamma$  и  $M_П$ .

#### ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4.

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

##### Лабораторная работа 4.1 Определение потерь напора по длине.

Цель работы: Освоение экспериментального и расчетного способов определения потерь напора на трение по длине.

Порядок выполнения работы.

1. При заполненном водой баке поставить устройство на стол баком 2.
2. Снять показания пьезометров I-V, измерить время  $t$  измерения уровня в баке на произвольно заданную величину  $S$  и температуру  $T$  в помещении.
3. Построить по показаниям пьезометров пьезометрическую линию. На этой линии выделить участок с постоянным наклоном. Определить его длину  $e$  и опытное значение потерь  $h_e$  по показаниям крайних пьезометров на ней.
4. Найти число Рейнольдса и расчётное значение потерь напора  $h_e^*$  по порядку, и относительное расхождение опытного и расчётного значений потерь напора.

$D=0.5$  см;  $w=0.25$  см<sup>2</sup>;  $A=21$  см;  $B=4$  см;  $T=24$  °C;  $S=7$  см;  $t=30$  с;  $Q=ABS/t=19.6$  см<sup>3</sup>/с;  
 $V=q/w=19.6/0.25=78.4$  см/с

Абсолютную шероховатость стенок канала принять равной  $\Delta=0,001$  мм.

№	Наименование величины	Обозначения, формулы	Значения
1	Показания пьезометров, см	$\frac{P_1}{(\rho g)} \dots \frac{P_2}{(\rho g)}$	7;5.5;4;3.8;1.5
2	Длина участка с равномерным движением, см	l	4
3	Опытное значение потерь напора по длине, см	$h_s = P_3 / (\rho g) - P_5 / (\rho g)$	2,5
4	Кинематический коэффициент вязкости воды, см <sup>2</sup> /с	$\nu = 17.9 / (1000 + 34T + 0.22T^2)$	0,0092
5	Число Рейнольдса.	$Re = Vd / \nu$	4260,87
6	Коэффициент трения при $Re < 2300$ $2300 < Re < 10d/\Delta$ $Re > 10d/\Delta$	$\lambda = 64/Re$ $\lambda = 0.316/Re^{0.25}$ $\lambda = 0.11 (68/Re + \Delta/d)^{0.25}$	0,015 0.04 0.04

7.	Расчетное значение потерь напора по длине, см	$h^*_3 = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$	2,7
8.	Относительное расхождение.	$\delta_n = (h_3 + h^*_3) / h_3$	0,08

$$h_3 = P_3 / (\rho g) - P_5 / (\rho g) = 4 / 1000 \cdot 9,8 - 1,5 / 1000 \cdot 9,8 = 2,5$$

$$\vartheta = 17,9 / (1000 + 34T + 0,22T^2) = 17,9 / (1000 + 34 \cdot 24 + 0,22 \cdot 24^2) = 0,0092$$

$$Re = Vd/v = 78,4 \cdot 0,5 / 0,0092 = 4260,87$$

$$\lambda = 64 / Re = 64 / 4260,87 = 0,0150$$

$$\lambda = 0,316 / Re^{0,25} = 0,316 / (4260,87)^{0,25} = 0,039$$

$$\lambda = 0,11 (68 / Re + \Delta/d)^{0,25} = 0,11 (68 / 4260,87 + 0,001 / 0,5)^{0,25} = 0,04$$

$$h_3 = 0,04 \frac{4}{0,5} \cdot \frac{78,4^2}{2 \cdot 9,8} = 2,7$$

$$\sigma_n = (2,5 \cdot 2,7) / 2,5 = 0,08$$

Сформулировать вывод.

## РАЗДЕЛ 5. КИНЕМАТИКА ЖИДКОСТИ.

### Перечень изучаемых элементов содержания:

*Метод Лагранжа. Метод Эйлера. Понятие о вихревом и безвихревом течениях.* Примеры применения уравнения Бернулли. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение движения реальной жидкости Два режима течения жидкости. Опыты Рейнольдса. Ламинарное движение жидкости по цилиндрической трубе. Переход ламинарного движения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса. Турбулентное течение в трубах. Закон распределения скоростей.

Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок. Сопротивления при изгибах трубопроводов. Расчет простого трубопровода. Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок. Сопротивления при изгибах трубопроводов. Расчет простого трубопровода.

### Тема 5.1. Методы кинематического исследования движения жидкости.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Метод Лагранжа. Метод Эйлера.

### Тема 5.2. Скорости деформации жидкой частицы.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Понятие о вихревом и безвихревом течениях.

### Тема 5.3. Уравнение Бернулли.



## **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Примеры применения уравнения Бернулли. Уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение движения реальной жидкости Два режима течения жидкости. Опыты Рейнольдса. Ламинарное движение жидкости по цилиндрической трубе. Переход ламинарного движения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса. Турбулентное течение в трубах. Закон распределения скоростей.

### **Тема 5.4. Подземная гидродинамика.**

Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок. Сопротивления при изгибах трубопроводов. Расчет простого трубопровода.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5.**

### **Тема практического занятия 5.1: Методы кинематического исследования движения жидкости.**

**Форма практического задания:** решение задач:

1. Вычислить массу нефти в цистерне, если к  $V_1 = 7$  м<sup>3</sup> нефти с плотностью  $\rho_1 = 820$  кг/м<sup>3</sup> добавлено  $V_2 = 2,6$  м<sup>3</sup> нефти с плотностью  $\rho_2 = 795$  кг/м<sup>3</sup>. Определить, как и на сколько изменится плотность и объем нефти после повышения ее температуры с  $t_n = 15^\circ\text{C}$  до  $t_k = 35^\circ\text{C}$  (коэффициент температурного расширения нефти принять равным  $\beta_t = 0,00072$  1/К).

2. Вычислить кинематическую вязкость воды при  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , если значение динамической вязкости составляет  $\mu = 1,02 \cdot 10^{-3}$  Па · с (плотность воды при данной температуре принять равной  $\rho = 998$  кг/м<sup>3</sup>). Чему будет равна кинематическая вязкость воды после повышения ее температуры на  $\Delta t = 2^\circ\text{C}$ ?

### **Тема практического занятия 5.1: Скорости деформации жидкой частицы.**

**Форма практического задания:** решение задач:

1. Медный шар  $d = 100$  мм весит в воздухе  $G_v = 45,7$  Н, а при погружении в жидкость  $G_{ж} = 40,6$  Н. Определить плотность жидкости.

2. Определить вес  $G_{г}$  труб общей длиной  $L = 2,9$  км, опущенных в скважину, заполненную глинистым раствором плотностью  $\rho_{г} = 1630$  кг/м<sup>3</sup>, если известно, что 1 м таких труб с муфтами в воздухе весит  $G_{п.м.} = 300$  Н. Плотность материала труб  $\rho_{т} = 7500$  кг/м<sup>3</sup>.

3.

## **ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5.**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум

### **Лабораторная работа 5.1: Течение вязкой жидкости в прямом плоском канале. Течение вязкой жидкости в прямом плоском канале.**

Цель работы:

Моделирование плоского ламинарного течения вязкой несжимаемой жидкости в плоском канале, наблюдение за динамикой его установления и анализ установившегося течения; нахождение профиля скорости и границ применимости теоретического расчета уравнения распределения скорости по высоте пластины.

Теоретическая часть:

Движение вязкой жидкости между двумя плоскостями  $z = \pm h$  можно представить как предельный случай течения в канале прямоугольного сечения при условии, если одну сторону прямоугольника принять равной  $2h$ , а другую устремить к бесконечности. В этом смысле рассматриваемое течение может быть названо течением в плоской трубе. Для анализируемой модели от нуля отлична только компонента вектора скорости  $\vec{u}$  вдоль оси  $x$ , которую будем обозначать  $u$ .

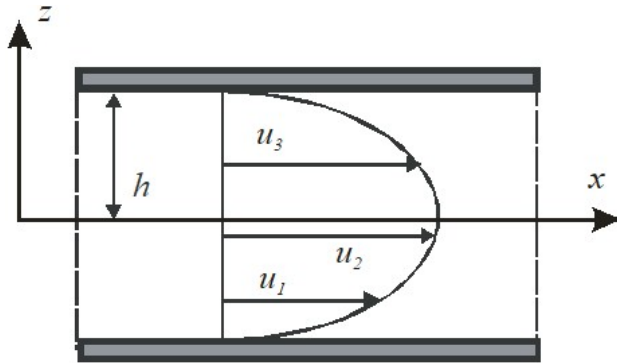


Рис. 26

Для стационарного случая и при  $m = \text{const}$ , если в качестве граничных условий рассматривать условие прилипания частиц жидкости на стенки канала  $u = 0$  при  $z = \pm h$ , то имеем уравнение распределение скорости по высоте пластины:

$$u = \frac{\Delta p h^2}{2\mu l} \left[ 1 - \left( \frac{z}{h} \right)^2 \right]$$

Таким образом, в стационарном случае поперечный профиль скорости вдоль оси канала описывается параболой, при этом максимальное значение скорости

$$u_{\text{max}} = \frac{1}{2} \frac{\Delta p h^2}{\mu l}$$

Течение принимает свою окончательную форму (профиль скорости становится параболическим) на некотором расстоянии от начала канала:

$$l_{\text{вх}} = 0,029 h Re$$

Важной характеристикой рассматриваемого течения является средняя по сечению скорость:

$$u_{\text{ср}} = \frac{Q}{2h} = \frac{1}{3} \frac{\Delta p h^2}{\mu l} = \frac{2}{3} u_{\text{max}}$$

**Постановка задачи:**

Вязкая несжимаемая жидкость течет между двумя плоскостями, находящимися на расстоянии 0,1 м, длина канала 2 м. Давление на входе в канал  $p = 0,06 - 0,001 \text{ N (Па)}$ .

Моделирование:

Загрузите FlowVision. Выберите Создать в меню Файл. Выберите файл D:\Samples\Geom\Plate. wrl. Выберите расчетную модель. В данной задаче решаются уравнения Навье – Стокса для ламинарного течения вязкой несжимаемой жидкости – воды. Введите физические параметры: плотность - 1000 кг/м<sup>3</sup> и вязкость (Молекулярная вязкость) - 10<sup>-3</sup> Па·с. Перегруппируйте геометрию: угол перегруппировки = 90°. Введите Граничные условия.

На передней и задней грани ставится условие Стенки с проскальзыванием, на верхней и нижней (вдоль оси z) гранях - условие Стенки (без проскальзывания).

На правой грани (у выхода из канала) - условие свободного вытекания с нулевым давлением (тип границы - Свободный выход, тип граничного условия - Нулевое давление/Выход).

На левой грани (у входа в канал) тип границы - Вход/Выход; при этом следует ставить граничное условие с заданным давлением  $p = 0,06 - 0,001 \text{ N (Па)}$ .

Создать расчетную сетку: число ячеек в горизонтальном направлении (вдоль оси y) - 40, в вертикальном (вдоль оси z) - 20, в глубину 10. Выполните предварительный и окончательный расчет задачи.

### Представление и анализ результатов:

В Постпроцессоре создать три вертикальные линии на разном расстоянии от входа в канал ( $Y_0 = -0,5; 0; 0,5; Z_0 = 0$ ). На каждой линии построить двумерный график Y-компоненты скорости. Для каждого графика на вертикальных линиях нужно выбрать одинаковую длину оси Функция 0,25 (в данном случае) и, возможно, изменить ориентацию плоскости Функция на 90° или 270°. Создать новую переменную, характеризующую распределение скорости:

$$v = \frac{p}{(1+y)0,2} \left[ 1 - \left( \frac{z - 0,05}{0,05} \right)^2 \right]$$

На каждой вертикальной линии построить двумерный график новой переменной. Сравнить значения максимальной и средней скорости в различных сечениях с их теоретическими значениями при граничных условиях на скорость. Объяснить расхождение. Для определения границ применимости теоретического решения необходимо найти расстояние от входа в канал до сечения канала, в котором профиль становится параболическим.

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
--------------	------------------	----------------------------

<b>Модуль 1 (Курс 2 Сессии 1-2 )</b>		
Раздел 1. Постоянный ток	5	Подготовка реферата
Раздел 2. Электромагнитные взаимодействия	5	Подготовка реферата
<b>Модуль 2 (Курс 2 Сессии 3-4)</b>		
Раздел 3. Гидростатика	5	Решение задач
Раздел 4. Гидродинамика	6	Решение задач
Раздел 5. Кинематика жидкости	6	Решение задач
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	Решение задач
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	27	

### **3.2. Задания для самостоятельной работы.**

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1.**

##### **Темы рефератов:**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
5. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
6. Энергия взаимодействия системы зарядов. Поле диполя.

7. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды.
8. Напряженность поля в диэлектрике.
9. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
10. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
11. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
12. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
13. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
14. Электрический ток, сила и плотность тока.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
16. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
17. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
21. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
22. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида.
23. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
25. Вычисление поля в магнетиках.
26. Условия на границе раздела двух магнетиков.
27. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
28. Ферромагнетики и их свойства.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
30. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

#### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 1.

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
5. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
6. Энергия взаимодействия системы зарядов. Поле диполя.
7. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды.
8. Электрический ток, сила и плотность тока.
9. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
10. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
12. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
13. Магнитное поле и его характеристики.
14. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
15. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
16. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида.

17. Теорема Гаусса для поля **В**. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.

### **Перечень тем рефератов/ эссе к Разделу 1:**

1. Напряженность поля в диэлектрике.
2. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
3. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
4. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
5. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
6. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. *Бордовский, Г. А.* Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515437>
2. *Трофимова, Т. И.* Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510507>
3. *Горлач, В. В.* Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516750>
4. *Родионов, В. Н.* Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530394>
5. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2.**

1. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
2. Вычисление поля в магнетиках.
3. Условия на границе раздела двух магнетиков.
4. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
5. Ферромагнетики и их свойства.
6. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
7. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
8. Индуктивность контура. Самоиндукция.
9. Взаимная индукция. Трансформаторы.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

6. *Бордовский, Г. А.* Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515437>
7. *Трофимова, Т. И.* Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510507>
8. *Горлач, В. В.* Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516750>
9. *Родионов, В. Н.* Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530394>
10. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>

### Задания для самостоятельной работы к разделу 3.

1. Найти отношение удельных весов воды у поверхности Земли ( $\gamma_1$ ) и на такой высоте от поверхности, где ускорение свободного падения  $g_2 = 4 \text{ м/с}^2$  ( $\gamma_2$ ), если у поверхности плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .
2. Вычислить массу керосина плотностью  $\rho = 820 \text{ кг/м}^3$ , занимающего 90% объема десятилитровой канистры.
3. Определить объем, занимаемый  $m = 15$  тоннами воды с температурой  $10^\circ\text{C}$ . Как и на сколько изменится занимаемый водой объем после ее нагрева до  $22^\circ\text{C}$ ?
4. После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на 3 кПа. Необходимо определить конечный объем воды в 34 цилиндре, если ее первоначальный объем составлял  $W_1 = 2,55 \text{ л}$ , коэффициент объемного сжатия воды  $\beta_w = 4,75 \cdot 10^{-10} \text{ 1/Па}$ . 1.13. В резервуар, содержащий 125 м<sup>3</sup> нефти плотностью 760 кг/м<sup>3</sup>, закачано 224 м<sup>3</sup> нефти плотностью 848 кг/м<sup>3</sup>. Определить плотность смеси.
5. Определить объем, занимаемый нефтью весом 1,25 МН, если ее плотность равна 850 кг/м<sup>3</sup>.
6. В резервуар залито 15 м<sup>3</sup> нефти плотностью 800 кг/м<sup>3</sup>. Сколько необходимо долить нефти плотностью 824 кг/м<sup>3</sup>, чтобы плотность смеси стала равной 814 кг/м<sup>3</sup>?

### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3

1. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
2. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
3. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
4. Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?
5. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно:
6. Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно:
7. Второе свойство гидростатического давления гласит:
8. Третье свойство гидростатического давления гласит:

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.

1. *Бордовский, Г. А.* Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515437>
2. *Трофимова, Т. И.* Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510507>
3. *Горлач, В. В.* Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516750>
4. *Родионов, В. Н.* Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530394>
- а. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>

#### **Задания для самостоятельной работы к разделу 4.**

1. Определить удельный вес жидкости при ускорении силы тяжести  $9,81 \text{ м/с}^2$  и  $2 \text{ м/с}^2$ , если  $0,8 \text{ л}$  этой жидкости уравновешиваются гирей массой  $1,5 \text{ кг}$ .
2. Сосуд объемом  $2 \text{ м}^3$  заполнен водой. На сколько уменьшится и чему станет равным объем воды при увеличении давления на  $2 \cdot 10^7 \text{ Па}$ ?
3. При напорном течении горячего мазута по трубе касательное напряжение на ее внутренней поверхности составляет  $\tau = 2 \text{ Па}$ . Найти значение кинематического коэффициента вязкости мазута, если скорость в поперечном сечении трубы изменяется согласно уравнению  $u = 40y - 400y^2$ .
4. Определить объем воды, который необходимо дополнительно подать в водовод диаметром  $d = 500 \text{ мм}$  и длиной  $l = 1 \text{ км}$  для повышения давления до  $\Delta p = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ . Водовод подготовлен к гидравлическим испытаниям и заполнен водой при атмосферном давлении. Деформацией трубопровода можно пренебречь.
5. Определить коэффициент динамической и кинематической вязкости воды, если шарик  $d = 2 \text{ мм}$  из эбонита с  $\rho_{\text{э}} = 1200 \text{ кг/м}^3$  падает в воде с постоянной скоростью  $u = 0,33 \text{ м/с}$ . Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4.**

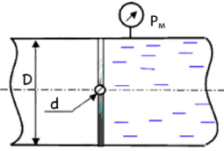
1. Закон Паскаля гласит:
2. Поверхность уровня – это:
3. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?
4. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется:
5. Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется:
6. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется:



#### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.

2. *Бордовский, Г. А.* Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515437>
2. *Трофимова, Т. И.* Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510507>
3. *Горлач, В. В.* Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516750>
4. *Родионов, В. Н.* Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530394>
- б. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>

#### Задания для самостоятельной работы к разделу 5.

1. Определить величину и точку приложения силы гидростатического давления на плоскую боковую стенку, если глубина воды  $H = 2$  м, а ширина стенки  $B = 3$  м. Построить эпюру избыточного гидростатического давления.
2. На трубопроводе установлен дисковый затвор диаметром  $D = 3,5$  м с горизонтальной осью поворота и цапфами диаметром  $d = 0,42$  м. Давление в верхней точке трубопровода по показанию манометра  $p_m = 6$  ат = 588600 Па. Найти начальный момент, необходимый для поворота затвора против часовой стрелки, если коэффициент трения в цапфах  $f = 0,15$ . В трубе за затвором воздух под атмосферным давлением, слева – полностью заполнен водой. Затвор считать плоским.  

3. Определить удельный вес бруса, имеющего следующие размеры: ширину  $b = 30$  см, высоту  $h = 20$  см и длину  $l = 100$  см, если его осадка  $y = 16$  см
4. Дюкер, выполненный из стальных труб с внутренним диаметром  $d = 500$  мм, толщиной стенки  $\delta = 8$  мм и весом  $G_{тр} = 1025$  Н, должен опускаться на дно реки без заполнения водой. Определить необходимый объем балластирующего (дополнительного) бетонного груза  $V_b$  для обеспечения затопления трубопровода (на 1 м длины трубопровода).
5. Объемное водоизмещение подводной лодки  $V = 600$  м<sup>3</sup>. С целью погружения лодки отсеки были заполнены морской водой в количестве  $V_1 = 80$  м<sup>3</sup>. Плотность морской воды  $\rho = 1025$  кг/м<sup>3</sup>. Определить: 1) Какая часть объема лодки (в процентах) будет погружена в воду, если из подводной лодки удалить всю воду, и она всплывет. 2) Чему равен вес подводной лодки без воды.

## Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 5

1. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением, называется
2. Течение жидкости со свободной поверхностью называется
3. Уравнение неразрывности течений имеет вид
4. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется
5. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует
6. Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает
7. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5.

3. *Бордовский, Г. А.* Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515437>
2. *Трофимова, Т. И.* Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/510507>
3. *Горлач, В. В.* Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516750>
4. *Родионов, В. Н.* Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530394>
- с. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511701>

### 3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

**Написание реферата (доклада).**

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является зачет/ экзамен, который проводится в письменной форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

– текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;

– промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий

рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным

образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	Раздел -1 «Постоянный ток»	ОПК-1	тестирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движущаяся заряженная частица создает вокруг себя поле. Это поле...</li> <li>2. Электростатическое поле:</li> <li>3. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:</li> <li>4. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:</li> <li>5. Вольтамперная характеристика проводника с постоянным током:</li> <li>6. Полупроводниковый переход р-п-р типа — это:</li> <li>7. Вращение электродвигателя происходит вследствие действия</li> <li>8. Некоторый проводник с током создает в пространстве вокруг себя магнитное поле. Величину этого поля можно определить:</li> <li>9. При постоянном магнитном поле в циклическом ускорителе радиус траектории частицы:</li> <li>10. В конструкции кинескопа горизонтальные магнитные катушки</li> </ol>
2.	Раздел -2 «Электромагнитные взаимодействия»	ОПК-1	тестирование	<p>Массивные проводники иногда изготавливают в виде полых трубок. Причиной этому является:</p> <p>На намагничивание веществ влияет:</p>

3.	<b>Раздел -3 «Гидростатика»</b>	ОПК-1	Компьютерное тестирование	<p>1.Закон Паскаля гласит</p> <p>2. Поверхность уровня – это</p> <p>3. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?</p> <p>4. Способность плавающего тела, выведенного из состояния равновесия, вновь возвращаться в это состояние называется</p> <p>5. Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется</p> <p>6.Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется</p>
4.	<b>Раздел 4 «Гидродинамика»</b>	ОПК-1	Лабораторный практикум	Защита лабораторных работ
5.	<b>Раздел 5 «Кинематическая жидкость»</b>	ОПК -1	Лабораторный практикум	Защита лабораторных работ



#### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

##### Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Движущаяся заряженная частица создает вокруг себя поле. Это поле...</li><li>2. Электростатическое поле:</li><li>3. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:</li><li>4. Электрическая емкость — это физическая величина, которая:</li><li>5. Вольтамперная характеристика проводника с постоянным током:</li><li>6. Полупроводниковый переход р-п-р типа — это:</li><li>7. Вращение электродвигателя происходит вследствие действия</li><li>8. Некоторый проводник с током создает в пространстве вокруг себя магнитное поле. Величину этого поля можно определить:</li><li>9. При постоянном магнитном поле в циклическом ускорителе радиус траектории частицы:</li><li>10. В конструкции кинескопа горизонтальные магнитные катушки</li></ol>

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511373>
2. Васильев, А. А. Физика. Базовый уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16086-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530393>
3. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513551>

4. Суриков, В. В. Введение в основы естествознания с приложением на китайском языке + доп. материалы на корейском языке : учебное пособие для вузов / В. В. Суриков. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14965-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515669>
5. Горячев, Б. В. Общая физика. Оптика. Практические занятия : учебное пособие для вузов / Б. В. Горячев, С. Б. Могильницкий. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00778-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/490243>
6. Моргунов, К. П. Гидрофизика : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3277-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213128> (дата обращения: 07.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. *Бабецкий, В. И.* Физика: геометрия пространства-времени и классическая механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, Ю. Р. Мусин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02678-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514347>
2. *Давыдков, В. В.* Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/515356>
3. Калашников, Н. П. Общая физика. Электромагнетизм. Практикум / Н. П. Калашников, Т. А. Семенова, В. Ф. Федоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 424 с. — ISBN 978-5-507-46279-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305231> (дата обращения: 07.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Электрические и электромагнитические явления — 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0664-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210380> (дата обращения: 07.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. .

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования,	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

		содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию практического типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий практического типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию практического типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия практического типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения

предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

1. Компьютер,
2. Проектор,
3. Флипчарт или магнитно-маркерная доска
4. Учебный стенд по физике

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

5. Персональные компьютеры;
6. Средства доступа в Интернет;
7. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений,	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

		публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**По теме «Постоянный ток»** проводятся лабораторные занятия в **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием (учебный стенд)

**По теме «Электромагнитные взаимодействия»** проводятся лабораторные занятия в **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием (учебный стенд)

**По теме «Гидростатика»** проводятся лабораторные занятия в **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием (учебный стенд).

**По теме «Гидродинамика»** проводятся лабораторные занятия в **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства

звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием (учебный стенд).

**По теме «Кинематическая жидкость»** проводятся лабораторные занятия в **лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием (учебный стенд).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в разборе конкретных ситуаций с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной деятельности  
А.Н. Островский  
25 апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**  
*«05.03.06 Экология и природопользование»*

**Направленность (профиль)**  
*«Социальная экология»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**  
**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	6
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>66</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	69
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	70
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	106
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>108</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	108
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	108
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	108
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	109
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	110
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	111
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	111
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	122
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>125</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	125
5.1.1. Основная литература.....	125
5.1.2. Дополнительная литература.....	125
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	126
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	127
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля).....	128
5.4.1. Средства информационных технологий .....	128
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	128
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	128
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	129
5.6. Образовательные технологии .....	129
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>130</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование (бакалавриат)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экология» разработана рабочей группой в составе: Гапоненко А.В., канд. пед. наук доцент, Реуцкой В.В., канд. биол. наук доцент.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности  
(наименование факультета)

Протокол № 11 от «25» апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд. пед. наук доцент



(подпись)

А.В. Гапоненко

Рабочая программа практики рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей.

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



(подпись)

И.В. Яковлева

Общероссийская общественная организация «Всероссийское общество охраны природы»

Исполнительный директор



А.В. Шаповалов

Рабочая программа практики рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



(подпись)

А.Н. Гречнева

Доктор биол. наук, профессор, профессор факультета экологии и техносферной безопасности



(подпись)

В.М. Зубкова

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Экология» заключается в получении обучающимися теоретических знаний о базовых экологических законах, основах факториальной экологии, демэкологии, биоценологии, экологии геосфер, экологии растений, микроорганизмов, животных и человека, а также причинах экологических кризисов и их последствиях с целью последующего применения в профессиональной сфере.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Приобретение компетенций обучающимися посредством освоения студентами теоретических основ общей экологии, экологии сред обитания живых организмов и антропогенного влияния на них;
2. Формирование знаний о современных динамических процессах в природе и техносфере, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах;
3. Ознакомление с экологическими методами, а также приобретение навыков идентификации и описания экологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;
4. Развитие способности излагать, понимать, критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
5. Формирование экологического мировоззрения на основе способности критически анализировать информацию в области экологии и природопользования.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата* соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2; ОПК-3 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы	Знать: базовые экологические законы, основы факториальной экологии, демэкологии, биоценологии, экологии геосфер, экологии растений, микроорганизмов, животных и человека, а также причины экологических кризисов и их последствия для дальнейшего использования в

		<p>решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p>	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать знания различных разделов экологии в научно-исследовательской и практической деятельности для предложения обоснованного решения экологических проблем.</p> <p>Владеть: навыками применения знаний базовых экологических законов, основ факториальной экологии, демэкологии, биоценологии, экологии геосфер, экологии растений, микроорганизмов, животных и человека, а также причин экологических кризисов и их последствий для решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.2 Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных</p>	<p>Знать: теоретические и эмпирические методы оценки состояния компонентов окружающей среды, идентификации и описания экологического разнообразия биоценозов, его оценки с использованием современных методов обработки информации.</p> <p>Уметь: применять теоретические и эмпирические методы оценки состояния компонентов окружающей среды, идентификации и описания экологического разнообразия биоценозов, его оценки с</p>

			использованием современных методов обработки информации.  Владеть: навыками использования теоретических и эмпирических методов оценки состояния компонентов окружающей среды, идентификации и описания экологического разнообразия биоценозов, его оценки с использованием современных методов обработки информации
--	--	--	---

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>146</b>			<b>72</b>	<b>74</b>
Лекционные занятия	<b>64</b>			32	32
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	<b>80</b>			40	40
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа	<b>2</b>				2
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>115</b>			<b>63</b>	<b>52</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>			<b>9</b>	<b>18</b>
Форма промежуточной аттестации				Зачёт с оценкой	Экзамен
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>288</b>				

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов
--------------	--

	Всего	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
		Самостоятельная работа	Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки		
<b>Модуль 1 (Семестр 1)</b>										
<b>Раздел 1 Экология как наука. Методы экологических исследований.</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>				
Тема 1.1 Эволюция отношения людей к окружающей среде	16	8	8	4		4				
Тема 1.2 Современное состояние экологии как комплексной естественно-социальной науки. Методы экологических исследований.	17	9	8	4		4				
<b>Раздел 2 Основы факториальной экологии (аутэкологии)</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>8</b>		<b>12</b>				
Тема 2.1 Экологические факторы среды и их классификация. Общие закономерности действия экологических факторов.	17	7	10	4		6				
Тема 2.2 Влияние экологических факторов на живые организмы в различных средах обитания и приспособление организмов к факторам среды.	17	7	10	4		6				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки		Практические занятия	из них: в форме практической подготовки		Лабораторные занятия
<b>Раздел 3 Основы демэкологии (экологии популяций)</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 3.1 Вид и популяция. Показатели популяций.	16	8	8	4		4				
Тема 3.2 Структуры популяций. Динамика популяций.	18	8	10	4		6				
<b>Раздел 4 Основы синэкологии (экологии сообществ и экосистем).</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 4.1 Концепция экосистемы. Пространственная структура экосистем.	16	8	8	4		4				
Тема 4.2 Функциональная структура экосистем. Потoki вещества и энергии в экосистеме.	18	8	10	4		6				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>Зачёт с оценкой</b>									
<b>Объем часов по модулю</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				
<b>Модуль 2 (Семестр 2)</b>										
<b>Раздел 5 Экология литосферы. Антропогенное</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
<b>воздействие на почвы и его последствия</b>											
Тема 5.1 Экологический риск. Экология литосферы. Антропогенное воздействие на почвы и его последствия.	14	6	8	4		4					
Тема 5.2 Ландшафты - эталоны природной среды. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.	17	7	10	4		6					
<b>Раздел 6 Экология гидросферы. Антропогенное воздействие на гидросферу и его последствия</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>					
Тема 6.1 Экология гидросферы	15	7	8	4		4					
Тема 6.2 Антропогенное воздействие на поверхностные, подземные воды и его последствия для гидробионтов.	16	8	8	4		4					
<b>Раздел 7 Экология атмосферы. Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия.</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>					
Тема 7.1 Экология	14	6	8	4		4					



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Консультации / Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки			
атмосферы.										
Тема 7.2 Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия для живых организмов.	17	7	10	4		6				
<b>Раздел 8 Биосфера. Ноосфера. Антропогенное воздействие на биосферу.</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>12</b>				
Тема 8.1 Биосфера и ноосфера.	15	5	10	4		6				
Тема 8.2 Уменьшение видового разнообразия.	18	6	12	4		6			2	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>18</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>Экзамен</b>									
<i>Объем часов по модулю</i>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>			<b>2</b>	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>288</b>	<b>115</b>	<b>146</b>	<b>64</b>		<b>80</b>			<b>2</b>	

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

## РАЗДЕЛ 1. ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Перечень изучаемых элементов содержания

Природа как ресурс и фактор. Место экологии в системе научных знаний. Предмет и объекты изучения экологии. Методы экологических исследований. Исторические аспекты взаимодействия людей с окружающей средой. История развития науки и ее задачи. Экология –

теоретическая основа охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

### **Тема 1.1. Эволюция отношения людей к окружающей среде.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Природа как ресурс и фактор. Отношение к природе и её ресурсам в первобытнообщинном обществе, в эпоху становления первых цивилизаций, в период средневековья, эпоху Возрождения, Просвещения, становления и развития капиталистических отношений. Отношение к природе и её ресурсам в СССР.

### **Тема 1.2. Методы экологических исследований.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель, предмет изучения, методы экологии; уровни организации и основные свойства живого; современное состояние экологии. Роль экологических исследований в природопользовании.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

### **Тема практического занятия 1: Эволюция отношения людей к окружающей среде.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнение письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Природа как ресурс и фактор в первобытнообщинном обществе.
2. Потребление природных ресурсов в эпоху становления первых цивилизаций.
3. Отношения людей к природе в период средневековья.
4. Эпоха великих географических открытий и новые знания о природе. Эпоха Возрождения.
5. Век просвещения. Развитие естественных наук.
6. Возникновение экологических подходов в изучении окружающей среды.
7. Первые научные труды по экологии.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Естественнаучные труды И.В. Гётте.
2. Экологические подходы в исследованиях К. Линнея и Ж. Бюффона.
3. Экологические подходы в исследованиях Ж.Б. Ламарка и Ж. Кювье.
4. Вклад в возникновение экологии К. Линнея
5. Работы А. Гумбольдта и их влияние на становление экологии.
6. Экологические подходы в исследованиях П.А. Чихачёва и П.А. Кропоткина.
7. Экологические подходы в исследованиях М.В. Ломоносова и А.Т. Болотова.
8. Экологические подходы в исследованиях С.П. Крашенинникова, И.И. Лепехина и П.С. Палласа.
9. Экологические подходы в исследованиях П.П. Семёнова-Тян-Шанского и П.П. Прежевальского.
10. Экологические подходы в исследованиях Н.Н. Миклухо-Маклая, В.А. Обручева и Л.С. Берга.
11. Вклад в возникновение и развитие экологии К. Глогера, Т. Фабера и К. Бергмана.

12. Вклад в возникновение и развитие экологии К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова и А.Н. Бекетова.
13. Вклад в возникновение и развитие экологии Э.А. Эверсмана, и А.Ф. Миддендорфа.
14. Работы Ч. Дарвина и их влияние на становление экологии.
15. Работы Ю. Либиха и их влияние на становление экологии.
16. Работы Э. Геккеля и их влияние на становление экологии.
17. Работы В.В. Докучаева и их влияние на становление экологии.
18. Работы К.А. Тимирязева и их влияние на становление экологии.
19. Идеи В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
20. Фитоценологические исследования российских учёных В.Н. Сукачёва, Б.А. Келлера, В.В. Алёхина, Л.Г. Раменского, А.П. Шенникова.
21. Фитоценологические исследования Ф. Клементе (США), К. Раункиер (Дания), Г. Дю Риё (Швеция), И. Браун-Юланк (Швейцария).
22. Вклад в развитие экологии Д.А. Кашкарова, И.Г. Серебрякова, М.С. Гилярова, С.С. Шварца.
23. Вклад в развитие экологии Г. Гаузе, А. Тенсли.
24. Вклад в развитие экологии Н.Ф. Реймерса и Вклад в развитие экологии Н.Н. Моисеева.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Как изменилось воздействие на окружающую среду с переходом к оседлому образу жизни?
2. Как изменилось воздействие на окружающую среду с развитием земледелия и скотоводства?
3. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы на заре становления цивилизаций?
4. Как природные факторы отразились в возникновении первых религий?
5. С какими экологическими проблемами столкнулись античные цивилизации?
6. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в средневековой Европе и в Арабских странах?
7. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в эпоху Возрождения?
8. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в эпоху Просвещения?
9. Какова связь экологии с дарвинизмом?

#### **Тема практического занятия 2: *Полевые методы экологических исследований.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнение письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Возникновение экологии как науки.
2. Предмет экологии.
3. Цели и задачи экологии.
4. Взаимосвязь экологии с другими естественными и социальными науками.
5. Веер экологических исследований.

6. Методы экологических исследований.
7. Развитие экологии в XX веке.
8. Вклад отечественных учёных в становление и развитие экологии.
9. Разнообразии экологических методов.
10. Полевые методы в исследованиях по экологии.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Полевые методы в исследованиях по экологии.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Составьте схему «Методы экологических исследований».

**Задание 2**

Заполните таблицу «Использование полевых методов в экологии»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

**Задание 3**

**Практическое задание по освоению полевых методов исследования**

Полевые методы исследования для эколога имеют первостепенное значение. Они обеспечивают возможность изучения свойств живых организмов, популяций, сообществ и биосферы в их естественной обстановке, непосредственно в природной среде. Именно полевые методы исследования для экологии имеют первостепенное значение, так как позволяют обнаружить взаимосвязи организмов, видов и сообществ со средой, установить общую картину развития природы в конкретных условиях того или иного региона, выяснить комплекс факторов и их воздействие в природной обстановке.

Все впечатления и выводы, возникающие в ходе осмотра участка, должны записываться в дневник.

Полевые исследования подразделяются на маршрутные и стационарные, описательные и экспериментальные.

Маршрутные методы используются, главным образом, для выяснения наличия экологических объектов (например, присутствие тех или иных жизненных форм организмов, экологических групп, фитоценозов, охраняемых видов, комплекса факторов среды и т.п.), их разнообразия и встречаемости на исследуемой территории.

Основными приемами здесь выступают: прямое наблюдение, оценка состояния, измерение, описание (например, описание исследуемых площадок или отдельных представителей живого мира, наблюдение фенологического состояния организмов конкретного вида и т.п.), составление схем, карт и инвентаризационных списков исследуемых объектов.

Стационарные методы — это методы длительного (сезонного, круглогодичного или многолетнего) наблюдения за одними и теми же природными объектами, требующие неоднократных описаний, замеров изменений, происходящих у наблюдаемых объектов.

Стационарные методы обычно совмещают в себе полевые и лабораторные методики. При этом обычно используются методы физиологии, биохимии, анатомии, систематики, физики, химии, географии, статистики и др.

Например, в стационарном исследовании растительного покрова после осмотра всего участка намечают места «пробных площадок» для более детального исследования его свойств. Границы учетных площадок обычно отмечают какими-то хорошо заметными знаками (кольшками, бечевкой, флажками или др.).

В зависимости от цели исследования и однородности растительности «площадь выявления» (т.е. размеры пробных площадок и их количество) может быть различными. На таких площадках проводится тщательное описание местообитания, учитывается видовой состав, возраст растений и их фенологическое состояние (или осуществляется сбор другого фактического материала, например, о присутствии животных и их деятельности на данной территории). Обязательно фиксируется обилие произрастающих видов растений в данном сообществе.

**Задание: Провести исследования лесной или лесопарковой экосистемы в зимний период.**

1. Сформулировать тему, цель, задачи, объект и предмет исследования.
2. Описать методы, которые будут использованы в исследовании.
3. Наметить площадку для проведения исследования в лесной или лесопарковой экосистеме размером 100х100 м.; зафиксировать и описать её границы и начертить план с фиксацией пограничных объектов (как природных, так и антропогенных)
4. Разбить её на квадраты 10х10 метров.
5. Изучить каждый квадрат, описав на нём:
  - видовое разнообразие древесных растений;
  - повреждения древесных растений;
  - плодовые тела грибов-ксилотрофов;
  - встреченных животных и следы их деятельности (следы на снегу, помёт, гнёзда птиц, дупла).
6. Сделать фотографии обнаруженных объектов в соответствии с требованиями к фиксации природных объектов.
7. Зафиксировать все наблюдения в полевом дневнике, указав даты и время проводимых исследований, климатические параметры в дни, когда проводились исследования.
8. Подготовить доклад с презентацией о проведённом исследовании.

#### **Задание 4**

Письменно ответьте на вопросы:

1. Прокомментируйте высказывание Э. Геккеля: «Экология – это экономика природы».
2. Какие проблемы призвана решать экология в XXI веке.
3. Аргументируйте Ваше предпочтение антропоцентрического или экоцентрического подхода к взаимоотношениям человеческого общества и природы.
4. Что такое экологизация знаний и чем она обусловлена? Почему экологические знания необходимы каждому члену общества?
5. Какова связь экологии с другими науками? Ответ подтвердите примерами.

**Тема практического занятия 3: Дистанционные и статистические методы экологических исследований.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнение письменного задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Использование методов дистанционного зондирования в экологии.

## 2. Методы количественного учета в популяциях растений и животных.

### Темы докладов / презентаций:

1. Дистанционные методы в исследованиях по экологии.
2. Методы количественного учета в популяциях растений
3. Методы количественного учета в популяциях животных

### Задание для практической работы:

#### Задание 1

Заполните таблицу «Использование дистанционных методов в экологии»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Задание 2

Заполните таблицу «Использование методов количественного учета в популяциях растений»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Задание 3

Заполните таблицу «Использование методов количественного учета в популяциях животных»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

### Тема практического занятия 4: *Экологический мониторинг.*

**Форма практического задания:** конференция.

#### Вопросы для подготовки к занятию:

1. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
2. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
3. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
4. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
5. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
6. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

7. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
8. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
9. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
10. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
11. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
12. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
13. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
14. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
15. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
16. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
17. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
18. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
19. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

**Темы докладов / презентаций:**

1. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
2. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
3. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
4. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
5. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
6. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
7. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
8. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
9. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
10. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
11. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
12. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

13. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
14. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
15. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
16. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
17. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
18. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
19. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

### **Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Природа как ресурс и фактор в первобытно-общинном обществе.
2. Потребление природных ресурсов в эпоху становления первых цивилизаций.
3. Отношения людей к природе в период средневековья.
4. Эпоха великих географических открытий и новые знания о природе. Эпоха Возрождения.
5. Какой вклад в развитие экологии внесли отечественные учёные?
6. Опишите процесс становления экологии с начала до 60-х годов XX века.
7. Естественнаучные труды И.В. Гёте.
8. Экологические подходы в исследованиях К. Линнея и Ж. Бюффона.
9. Экологические подходы в исследованиях Ж.Б. Ламарка и Ж. Кювье.
10. Работы А. Гумбольдта и их влияние на становление экологии.
11. Экологические подходы в исследованиях П.А. Чихачёва и П.А. Кропоткина.
12. Экологические подходы в исследованиях М.В. Ломоносова и А.Т. Болотова.
13. Экологические подходы в исследованиях С.П. Крашенинникова, И.И. Лепехина и П.С. Палласа, П.П. Семёнова-Тян-Шанского и П.П. Пржевальского, Н.Н. Миклухо-Маклая, В.А. Обручева и Л.С. Берга.
14. Вклад в возникновение и развитие экологии К. Глогера, Т. Фабера и К. Бергмана, Аллена, Э.А. Эверсмана, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова и А.Н. Бекетова, А.Ф. Миддендорфа.
15. Работы Ч. Дарвина и их влияние на становление экологии.
16. Работы Ю. Либиха и их влияние на становление экологии.
17. Работы Э. Геккеля и их влияние на становление экологии.
18. Работы В.В. Докучаева и их влияние на становление экологии.
19. Работы К.А. Тимирязева и их влияние на становление экологии.
20. Идеи В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
21. Фитоценологические исследования российских учёных В.Н. Сукачёва, Б.А. Келлера, В.В. Алёхина, Л.Г. Раменского, А.П. Шенникова.
22. Фитоценологические исследования Ф. Клементе (США), К. Раункиера (Дания), Г. Дю Рие (Швеция), И. Браун-Юланк (Швейцария).
23. Вклад в развитие экологии Д.А. Кашкарова, И.Г. Серебрякова, М.С. Гилярова, С.С. Шварца.
24. Вклад в развитие экологии Г. Гаузе, А. Тенсли, Н.Ф. Реймерса, Н.Н. Моисеева.



25. Предмет экологии. Цели и задачи экологии.
26. Взаимосвязь экологии с другими естественными и социальными науками.
27. Структура экологии как науки.
28. Методы экологических исследований.
29. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
30. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
31. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
32. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
33. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
34. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
35. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
36. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
37. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
38. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
39. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
40. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
41. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
42. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
43. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
44. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
45. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
46. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
47. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ФАКТОРИАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ (АУТЭКОЛОГИИ)**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Факториальная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Определение понятия экологический фактор. Классификация экологических факторов. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Абиотические факторы в наземных экосистемах. Экологическая роль климатических факторов: температура, влажность и др. Свет как экологический фактор. Адаптации организмов к экстремальным факторам. Абиотические факторы в водных

экосистемах. Эдафические факторы. Рельеф как экологический фактор. Его роль в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов. Экологические группы организмов по отношению к различным факторам.

Межвидовые популяционные взаимодействия. Межвидовая конкуренция, уравнение Лотки — Вольтерры. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Конкуренция и сосуществование видов (модель Аткинсона и Шоррокса, модель Тилмана). Симбиотические отношения: мутуализм и комменсализм. Хищничество. Теория оптимального добывания пищи. Реакция хищника на плотность популяции жертвы. Теорема о пороговой ценности кормового пятна. Уравнение хищничества Лотки — Вольтерры. Популяционные стратегии хищника и жертвы. Лабораторные и математические модели хищничества. Паразитизм. Факторы, обеспечивающие стабильность системы «хищник-паразит». Паразитизм, сопряженная эволюция паразита и хозяина. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита. Приспособления паразитов. Способы заражения паразитами и их предупреждение.

**Тема 2.1. Экологические факторы среды и их классификация. Общие закономерности действия экологических факторов.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Факториальная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Определение понятия экологический фактор. Классификация экологических факторов. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

**Тема 2.2. Влияние экологических факторов на живые организмы в различных средах обитания и приспособление организмов к факторам среды.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Абиотические факторы в наземных экосистемах. Экологическая роль климатических факторов: температура, влажность и др. Свет как экологический фактор. Адаптации организмов к экстремальным факторам. Абиотические факторы в водных экосистемах. Эдафические факторы. Рельеф как экологический фактор. Его роль в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов. Экологические группы организмов по отношению к различным факторам. Межвидовые популяционные взаимодействия. Межвидовая конкуренция, уравнение Лотки — Вольтерры. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Конкуренция и сосуществование видов (модель Аткинсона и Шоррокса, модель Тилмана). Симбиотические отношения: мутуализм и комменсализм. Хищничество. Теория оптимального добывания пищи. Реакция хищника на плотность популяции жертвы. Теорема о пороговой ценности кормового пятна. Уравнение хищничества Лотки — Вольтерры. Популяционные стратегии хищника и жертвы. Лабораторные и математические модели хищничества. Паразитизм. Факторы, обеспечивающие стабильность системы «хищник-паразит». Паразитизм, сопряженная эволюция паразита и хозяина. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита. Приспособления паразитов. Способы заражения паразитами и их предупреждение.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Тема практического занятия 5: Общие закономерности действия экологических факторов на организмы.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Организм и среда.
2. Факторы и условия среды.
3. Абиотические факторы.
4. Закон минимума.
5. Закон толерантности.
6. Правило оптимума.
7. Правило Бергмана.
8. Правило Аллена.
9. Биотические факторы.
10. Закон Гаузе.
11. Констелляция и компенсация факторов.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Влияние на организмы космических факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
2. Воздействие регулярно-периодических, нерегулярно-периодических, факторов на живые организмы
3. Воздействие непериодических и направленных факторов на живые организмы Влияние на организмы физических факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
4. Влияние на организмы фактора огня и приспособление организмов к действию этих факторов.
5. Прямое воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
6. Косвенное воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.

**Задание для практической работы:**

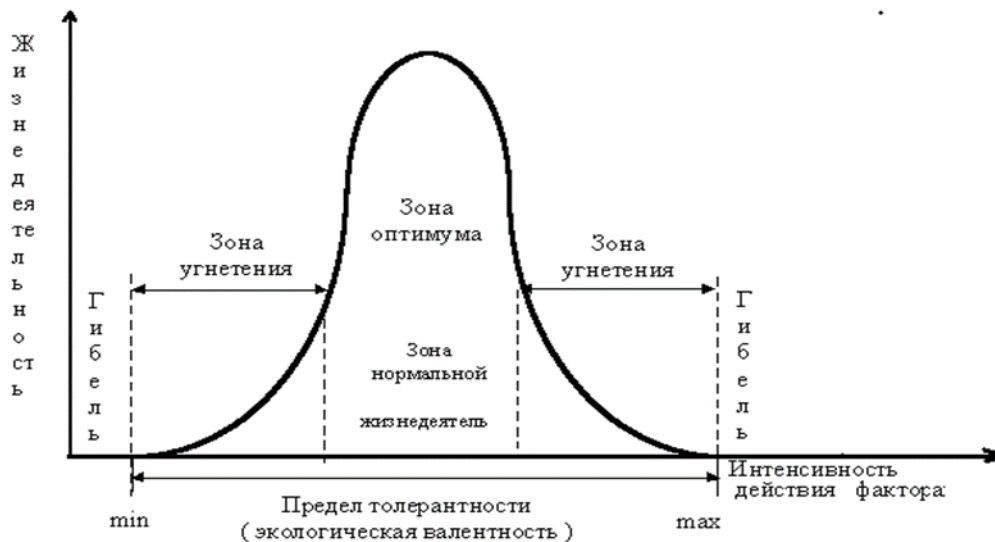
**Задание 1.**

Составьте схему «Экологические факторы».

**Задание 2**

Выполните кейс-задание:

1. Объясните экологический смысл принципа Л. Бергаланфи (принципа эмерджентности).
2. Каковы приспособления криофилов к образу жизни? Приведите примеры.
3. Каковы приспособления термофилов к образу жизни? Приведите примеры.
4. Опишите график зависимости жизнедеятельности популяции от интенсивности действия фактора.



5. Каковы приспособления эвритермных и stenотермных растений к образу жизни? Приведите примеры.

6. Каковы приспособления эвритермных и stenотермных животных к образу жизни? Приведите примеры.

**Тема практического занятия 6: Факторы водной среды обитания и приспособление организмов к факторам среды.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Факторы водной среды обитания.
2. Приспособление организмов к факторам водной среды

**Темы докладов / презентаций:**

1. Температура как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
2. Газовый состав воды как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
3. Плотность и вязкость как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
4. Содержание минеральных веществ как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
5. Наличие органических веществ как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
6. Кислотность как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
7. Солёность как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
8. Течение как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

9. Прозрачность как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

10. Гидростатическое давление как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

### Задание для практической работы:

#### Задание 1.

Выполните кейс-задание:

1. Какие явления произойдут на реке и в озере, из которого она берёт начало, если её русло перегородить дамбой, оставив небольшой проток.

2. Пользуясь рисунком проанализируйте действие факторов внешней среды на организм в разные стадии его жизненного цикла. Чем вызвана неоднозначность действия одинаковых факторов.



**Тема практического занятия 7: Факторы наземно-воздушной среды обитания и приспособление организмов к факторам среды.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Факторы наземно-воздушной среды обитания.
2. Приспособление организмов к факторам наземно-воздушной среды

**Темы докладов / презентаций:**

1. Температура как экологический фактор наземно-воздушной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

2. Количество осадков как экологический фактор наземно-воздушной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

3. Воздействие орографических факторов на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

4. Газовый состав как экологический фактор наземно-воздушной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

5. Ветер как экологический фактор наземно-воздушной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

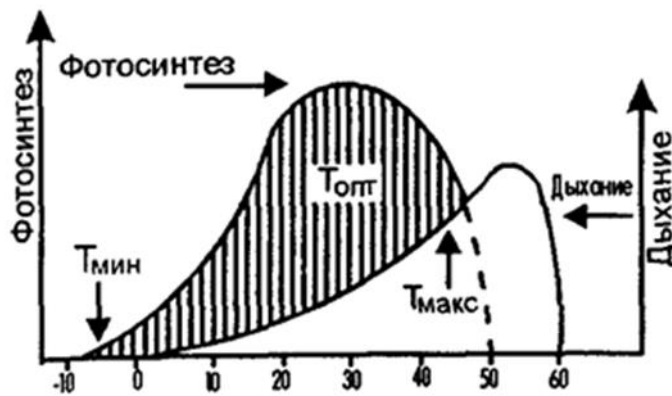
6. Атмосферное давление как экологический фактор наземно-воздушной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора. Высотная поясность.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Выполните кейс-задание:

1. Дайте характеристику климатическим факторам среды на территории Москвы.
2. Почему некоторые комнатные растения в домашних условиях нормально вегетируют, но почти никогда не цветут. Объясните это явление и приведите примеры таких растений.
3. Как скажется на популяции дождевых червей увеличение запечатанности территории в городах?
4. Докажите, что свет является лимитирующим фактором для живых организмов на максимальном и минимальном уровне.
5. Примерно 75% падающей на растения солнечной радиации расходуется на испарение воды и таким образом усиливает транспирацию. Почему транспирация так важна для растений?
6. В среднем 1—5% падающего на растения света используется для фотосинтеза. Каково значение этого процесса для растений и биосферы в целом?
7. Фотопериодизм важен для синхронизации жизнедеятельности и поведения растений и животных с временами года. Почему это необходимо? Ответ аргументируйте.
8. Каково значение фотонастий и фототаксиса у растений? Ответ аргументируйте.
9. Приведите примеры основных путей приспособления организмов к условиям среды в смешанном лесу Подмосковья.
10. Проанализируйте график соотношения между фотосинтезом и дыханием в зависимости от температур. С чем связано уменьшение и увеличение интенсивности фотосинтеза и дыхания при увеличении температуры? При ответе опирайтесь на правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.



11. Почему северная граница древесной растительности в целом совпадает с июльскими изотермами 10, 12°C., а севернее зона лесов сменяется безлесными тундрами. Как высчитывается сумма эффективных температур для организмов?

12. На рисунке представлен кедровый стланик (из Д. П. Шенникова, 1950). Чем вызвана такая форма растения и какие преимущества она даёт?

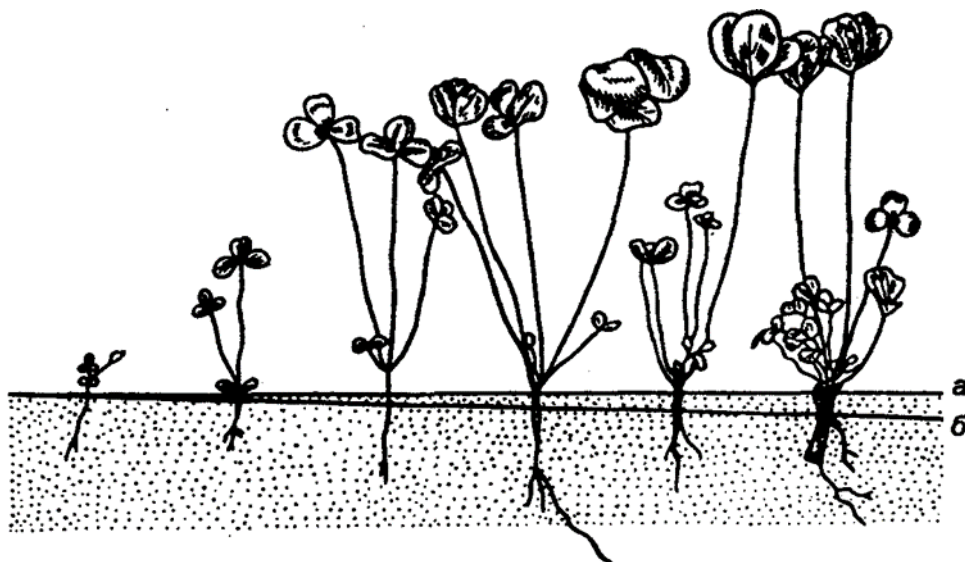


Рис. 4.9. Кедровый стланик — *Pinus pumila*

13. На рисунке показана геофилизация подсемядольного колена клевера лугового (*Trifolium pratense*), по П. Лисицину:

а — поверхность почвы; б — глубина втягивания.

Чем вызван этот процесс и какие преимущества он даёт?



14. У близкородственных животных изменяются размеры тела при перемещении с севера на юг (таблица). С чем это связано?

Изменение размера тела животных с широтой (по Бергману)

Вид	Район	Длина тела, см	Масса, кг
Волк	Таймыр	До 137	До 49
	Монголия	До 120	До 40

**Тема практического занятия 8: Топографические факторы, факторы почвенной среды обитания и приспособление организмов к факторам среды.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Топографические факторы.
2. Факторы почвенной среды обитания.
3. Приспособление организмов к факторам почвенной среды

**Темы докладов / презентаций:**

1. Высота над уровнем моря как экологический фактор среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
2. Экспозиция солнца как экологический фактор среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
3. Крутизна склона как экологический фактор среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
4. Перепад высот как экологический фактор среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
5. Температура как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
6. Газовый состав почвы как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.



7. Кислотность как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

8. Солёность как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

9. Гранулометрический состав почвы как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

10. Влажность как экологический фактор почвенной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Заполните таблицу Требования растительных организмов к почвам.

Особенности почвы по химическому составу и структуре	Экологическая группа растений	Представители	Приспособления

### **Тема практического занятия 9: Биотические факторы.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Внутривидовые биотические отношения.
2. Межвидовые биотические отношения.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Конкуренция
2. Хищничество
3. Паразитизм
4. Аменсализм
5. Симбиоз
6. Мутуализм
7. Комменсализм
8. Нейтрализм

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Заполните таблицу «Биотические факторы».

Тип взаимодействия	Результат взаимодействия для вида		Общий характер взаимодействия
	А	В	
1. Конкуренция			

2. Хищничество			
3. Аменсализм			
4. Симбиоз			
5. Мутуализм			
6. Комменсализм			
7. Паразитизм			
8. Нейтрализм			

## Задание 2

Выполните кейс-задание:

1. В популяциях разных видов, проживающих на различных территориях животные часто существенно отличаются по окраске, размерам и другим параметрам. С чем это связано. Почему в популяции горностаев, живущих отдельно от популяции ласок, животные сильнее отличаются по размерам, чем в популяции, обитающей на одной территории с ласками? Приведите примеры, когда межвидовые взаимодействия являлись причиной изменения показателей популяции.

2. В связи с какими ситуациями и особенностями экологических взаимодействий корову можно рассматривать как организм, участвующий не менее, чем в пяти типах межвидовых взаимодействий?

3. Объясните закон нарушения средних величин: «Если уничтожить особей обоих видов пропорционально плотности их популяций, то средняя численность популяции жертвы будет расти, а хищников – падать».

4. При массовом отстреле волков – умирают олени, при уничтожении хищных птиц снижается поголовье куропаток и тетеревов, при уничтожении воробьёв – падает урожай зерна. С чем это связано?

5. Иногда можно встретить побуревшие и не проявляющие признаков жизни куколки бабочки-капустницы. Разломив их, можно заметить внутри червеобразные личинки. Чьи это личинки и как называется такой тип взаимоотношений?

6. Один и тот же организм может быть по отношению к разновозрастным особям другого вида то хищником, то жертвой. Приведите примеры.

7. В индийском океане обитает небольшой краб мелия, который при нападении на него врагов, зажимает в каждой клешне по актинии и выставляет их вперёд. Почему он это делает? Как называется такой тип взаимоотношений?

8. Может ли конкуренция двух видов, влиять на третий, не конкурирующий с каждым из первых двух? Если может, то в каких случаях?

9. Объясните, как нейтральные виды (например, сойка и лось), не связанные друг с другом непосредственно, влияют друг на друга опосредованно. Приведите ещё примеры такого влияния и раскройте экологические механизмы взаимодействий между видами.

10. Какую пользу могут получить растения от животных, которые их едят?

11. В желудке жвачных млекопитающих – коров, овец, оленей, питающихся грубой растительной пищей, живут инфузории. Их масса в желудке коровы достигает 3 кг. Какова роль этих инфузорий в жизни жвачных млекопитающих. О каком типе взаимоотношений идёт речь?

12. Сравните межвидовые и внутривидовые отношения и приведите примеры своих умозаключений.

**Тема практического занятия 10: Факторы организменной среды обитания и приспособление организмов к факторам среды.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Факторы организменной среды обитания.
2. Приспособление паразитов к факторам организменной среды.
3. Приспособление организма хозяина к присутствию паразитов и борьбе с ними.
4. Суперпаразитизм.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Бактериофаги – паразиты бактерий.
2. Бактерии - паразиты.
3. Паразиты из мира простейших.
4. Плоские черви – паразиты.
5. Круглые черви – паразиты.
6. Паразиты и полупаразиты среди круглоротых. Паразиты рыб.
7. Паразиты и хозяева в мире членистоногих.
8. Паразиты птиц.
9. Гнездовой паразитизм.
10. Паразиты млекопитающих.

**Задание для практической работы:****Задание 1**

Заполните таблицу Паразиты человека.

Система органов	Вид паразита	Жизненный цикл и источники заражения	Наносимый вред

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Классификация экологических факторов по особенностям воздействия и воздействию фактору. Приведите примеры.
2. На какие группы делятся экологические факторы в зависимости от регуляции воздействия. Приведите примеры.
3. На какие группы делятся экологические факторы по очерёдности воздействия. Приведите примеры.
4. На какие группы делятся экологические факторы по степени воздействия на организм? Приведите примеры.
5. Биотические отношения и их типы.
6. В чём разница между экологическими ресурсами и экологическими условиями?
7. В чём заключается констеляция экологических факторов? Приведите примеры констеляции факторов.
8. Каково влияние на организмы космических факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
9. Рассмотрите спектральный состав света. Как влияет на живые организмы свет различной длинны волны?
10. Температурный фактор, влажность и газовый состав среды как экологические факторы и их воздействие на живые организмы.

11. Кислотность, солёность, течение и гидростатическое давление как экологические факторы и их воздействие на живые организмы.
12. Воздействие орографических факторов на живые организмы.
13. Дайте определение закона минимума и поясните его на примерах.
14. Дайте определение закона толерантности и поясните его на примерах.
15. Дайте определение Правила Бергмана и поясните его на примерах.
16. Дайте определение Правила Аллена и поясните его на примерах.
17. Дайте определение Правила Глогера и поясните его на примерах.
18. Дайте определение закона Гаузе и поясните его на примерах.
19. Дайте определение закона Рулье и поясните его на примерах.
20. Что такое влажность, относительная влажность, абсолютная влажность, дефицит насыщения воздуха водяными парами и как рассчитывается относительная влажность и дефицит насыщения воздуха водяными парами?
21. Пожар как экологический фактор и его воздействие на живые организмы.
22. Каково влияние на организмы фито-, зоо-, микро- и микобиогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
23. В чём заключается прямое воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
24. В чём заключается косвенное воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.

### **РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ДЕМЭКОЛОГИИ (ЭКОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИЙ).**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Популяционная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Определение понятия «популяция» и её показатели. Свойства популяции. Плотность и численность популяции, методы определения. Рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживания. Половая структура популяции. Возрастная структура популяции. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Скорости роста и развития в связи с особенностями жизненного цикла. Репродуктивное усилие и энергия для поддержания популяции. Тактика выживания. Внутривидовая конкуренция, уравнение Йоды. Концепция максимальной емкости среды. Динамика численности популяции. Типы популяционной стратегии жизни, классификация. Средообразующая значимость видов. Пространственная структура популяции. Типы распределения организмов в пространстве. Причины образования агрегаций. Экологическая роль изоляции и территориальности.

**Тема 3.1. Вид и популяция. Показатели популяций. Методы количественного учета в популяциях растений и животных.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Популяционная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Определение понятия «популяция» и её показатели. Свойства популяции. Плотность и численность популяции, методы определения. Рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживания.

**Тема 3.2. Структуры популяций. Динамика популяций.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Половая структура популяции. Возрастная структура популяции. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Скорости роста и развития в связи с особенностями жизненного цикла. Репродуктивное усилие и энергия для поддержания популяции. Тактика выживания.

Внутривидовая конкуренция, уравнение Йоды. Концепция максимальной емкости среды. Динамика численности популяции. Типы популяционной стратегии жизни, классификация. Средообразующая значимость видов. Пространственная структура популяции. Типы распределения организмов в пространстве. Причины образования агрегаций. Экологическая роль изоляции и территориальности.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3

**Тема практического занятия 11:** *Вид и популяция. Популяции растений и животных.*

**Форма практического задания:** конференция «Особенности популяционных и межвидовых взаимодействий животных»

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Вид и его экологическая характеристика
2. Популяция как форма существования вида.
3. Элементарные популяции.
4. Экологические популяции.
5. Географические популяции.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Особенности популяционных взаимодействий муравьёв.
2. Особенности популяционных взаимодействий термитов.
3. Особенности популяционных взаимодействий пчёл.
4. Особенности популяционных взаимодействий гагар.
5. Особенности популяционных взаимодействий чаек.
6. Особенности популяционных взаимодействий грачей.
7. Особенности популяционных взаимодействий ласточек.
8. Особенности популяционных взаимодействий ворон.
9. Особенности популяционных взаимодействий грифов.
10. Особенности популяционных взаимодействий волков.
11. Особенности популяционных взаимодействий дельфинов.
12. Особенности популяционных взаимодействий косаток.
13. Особенности популяционных взаимодействий тюленей.
14. Особенности популяционных взаимодействий кроликов.
15. Особенности популяционных взаимодействий кенгуру.
16. Особенности популяционных взаимодействий сурикату.
17. Особенности популяционных взаимодействий сурков.
18. Особенности популяционных взаимодействий антилоп.
19. Особенности популяционных взаимодействий оленей.
20. Особенности популяционных взаимодействий жирафов.
21. Особенности популяционных взаимодействий слонов.
22. Особенности популяционных взаимодействий бегемотов.
23. Особенности популяционных взаимодействий гиен.
24. Особенности популяционных взаимодействий шакалов.
25. Особенности популяционных взаимодействий львов.
26. Особенности популяционных взаимодействий лис.
27. Особенности популяционных взаимодействий тигров.
28. Особенности популяционных взаимодействий горилл.

29. Особенности популяционных взаимодействий орангутангов.
30. Особенности популяционных взаимодействий шимпанзе.

**Тема практического занятия 12: Статические показатели популяций.**

**Форма практического задания:** выполнение кейс-задания задания.

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Статические показатели популяций.
2. Численность.
3. Плотность.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

1. Наиболее удобным объектом изучения закономерностей наследования и численности популяций является дрозофила (*Drosophila melanogaster*), которая очень неприхотлива, имеет короткий жизненный цикл (при температуре +25° С он составляет 10 суток) и очень плодовита.

Изучите изменения численности дочерних популяций плодовых мух в зависимости от исходной численности родительских популяций в следующем эксперименте.

Заполните полностью таблицу.

Таблица

Исходная плотность популяции n1, шт.	Количество особей в популяции через две недели n2, шт.	Средняя масса особи m/10, мг	Среднее число потомков на 1 самку, шт.
2	10	15	
10	55	15	
20	91	13	
40	116	11	

Обработайте результаты и сделайте выводы

На основании полученных данных постройте графики динамики:

- а) численности популяций в зависимости от исходной численности;
- б) средней массы особи в зависимости от исходной численности;
- в) среднего числа потомков на 1 самку от исходного числа родительских пар.

Сделайте выводы, ответив на следующие вопросы:

Чем объясняются различия в числе мух дочернего поколения в разных вариантах опыта?

Какую плотность популяции следует считать оптимальной для дальнейшего размножения?

Какая существует связь между численностью родительской популяции и жизнеспособностью следующего поколения?

Какая общебиологическая закономерность проявилась в данном эксперименте?

**Задание 2**

Назовите методы учета численности копытных животных. Для каких видов и экологических групп применяются те или иные методы.

**Задание 3**

Назовите методы учета численности водоплавающих птиц. Для каких видов и

экологических групп применяются те или иные методы.

#### **Задание 4**

В каком случае выпас оказывает значительное воздействие на численность лисицы? Ответ аргументируйте.

#### **Задание 5**

В Канаде в середине XX века было принято решение об отстреле волков, т.к. они значительно сокращают численность оленей и оленей не хватает для отстрела охотникам. Проанализируйте это решение? Соответствует ли оно законам экологии? Какова по вашему мнению была причина уменьшения численности оленей?

#### **Задание 6**

Почему волки летом живут семьями, а зимой объединяются в стаи? Ответ аргументируйте.

#### **Задание 7**

Как изменение количества кошек может влиять на изменение численности шмелей? Ответ аргументируйте.

### **Тема практического занятия 13: Динамические показатели популяций.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Рождаемость.
2. Смертность.
3. Прирост популяции.
4. Темп роста популяции.
5. Возрастной состав.
6. Половой состав.
7. Характер распределения в пределах территории.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Рождаемость у популяций различных животных;
2. Смертность у популяций различных животных;
3. Прирост у популяций различных животных;
4. Темп роста у популяций различных животных.
5. Возрастной состав у популяций различных животных;
6. Половой состав у популяций различных животных;
7. Характер распределения в пределах территории у популяций различных животных.

#### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Кейс-задание:

1. Из водоёма пропал хариус. Какие изменения произошли в водоёме? Как исправить ситуацию?
2. Почему размножение кроликов стало проблемой Австралии? Какие экологические законы были нарушены? Как исправляли ситуацию?
3. Почему размножение коз привело к гибели биотопов островов, на которые коз

завезли моряки? Какие экологические законы были нарушены? Возможно ли изменение ситуации без участия человека?

#### **Тема практического занятия 14: Структуры популяций.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

##### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Возрастная структура популяций.
2. Половая структура популяций.
3. Пространственная структура популяций.
4. Этологическая структура популяций.

##### **Темы докладов / презентаций:**

1. Кочевые животные
2. Осёдлые животные. Хоминг.
3. Территориальное поведение животных

##### **Задание для практической работы:**

###### **Задание 1**

1. Дайте экологические характеристики особям в стаде слонов. Какие структуры характеризуют стадо?
2. Дайте экологические характеристики особям в стае гиен. Какие структуры характеризуют стаю?
3. Дайте экологические характеристики особям в стае шакалов. Какие структуры характеризуют стаю?
4. Дайте экологические характеристики особям прайде львов слонов. Какие структуры характеризуют прайд?
5. Дайте экологические характеристики пчёлам одного улья. Какие структуры характеризуют семью пчёл?
6. Дайте экологические характеристики термитам одного термитника. Какие структуры характеризуют семью термитов?
7. Дайте экологические характеристики муравьям одного муравейника. Какие структуры характеризуют семью муравьёв?
8. Дайте экологические характеристики особям в стаде антилоп. Какие структуры характеризуют стадо?

#### **Тема практического занятия 15: Динамика популяций.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

##### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Динамика численности популяций.
2. Динамика плотности популяций.
3. Динамика структуры популяций.
4. Методы количественного учета в популяциях, их специфика у растений и животных

##### **Темы докладов / презентаций:**

1. Модель динамики численности популяции при неограниченных ресурсах. Дифференциальное уравнение А. Лотки
2. Работы Томаса Р. Мальтуса. Мальтузианство и его критика.



3. Модель динамики численности популяции при ограниченных (лимитирующих) ресурсах.
4. Правило пищевой корреляции (Уинни-Эдвардс).
5. Принцип В. Олли.
6. Гомеостаз популяции.
7. «Популяционные волны» или «волны жизни» Н.В. Тимофеева – Ресовского.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Как предотвратить зарастание водного зеркала ряской?
2. В каких случаях выпас скота является фактором сохранения биологического разнообразия? Какие виды при этом процветают?
3. Почему поселение бобра на лесной реке способствует увеличению биологического разнообразия экосистемы?
4. Как изменится численность и видовой состав экосистемы пойменного луга, если там прекратится выпас скота?

#### **Задание 2**

Изучите методики количественного учета в популяциях, их специфику у растений и животных:

Основные группы методик количественного учета птиц:

- методики картографирования территорий (площадочные учеты),
- методики линейных трансектов (маршрутные учеты),
- методики точечных учетов (точечные учеты).

Общие методы учета численности копытных:

- учёт окладом
- учёт прогоном
- учёт по реву
- учёт на солонцах
- маршрутно визуальный учёт
- учёт по экскрементам.

Общие методы учета биомассы растений.

Общие методы учета особо охраняемых растений.

Подберите методики для учёта: зайца русака, пеночки веснички, утки огорья, гадюки, венерина башмачка.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Дайте экологическую характеристику вида.
2. Дайте экологическую характеристику популяции.
3. Что такое элементарные популяции. От каких экологических факторов зависит формирование элементарной популяции?
4. Что такое экологические популяции? От каких экологических факторов зависит формирование экологической популяции?
5. Что такое географические популяции. От каких экологических факторов зависит формирование географической популяции?

6. Охарактеризуйте динамические показатели популяций.
7. Охарактеризуйте статические показатели популяций.
8. Охарактеризуйте численность популяции, её динамику и факторы, влияющие на численность;
9. Охарактеризуйте плотность и факторы, влияющие на этот показатель;
10. Охарактеризуйте рождаемость и факторы, влияющие на этот показатель;
11. Охарактеризуйте смертность и факторы, влияющие на этот показатель;
12. Охарактеризуйте прирост и факторы, влияющие на этот показатель;
13. Охарактеризуйте возрастной состав и факторы, влияющие на этот показатель;
14. Охарактеризуйте половой состав и факторы, влияющие на этот показатель;
15. Охарактеризуйте характер распределения в пределах территории и факторы, влияющие на этот показатель;
16. Охарактеризуйте темп роста и факторы, влияющие на этот показатель.
17. Опишите методы количественного учета в популяциях растений.
18. Опишите методы количественного учета в популяциях животных.
19. Что описывает возрастная структура популяций. Как она изображается графически?
20. Что описывает половая структура популяций. Как она изображается графически?
21. Что описывает пространственная структура популяций. Как она изображается графически?
22. Что описывает этологическая структура популяций. Как она изображается графически?
23. Что такое краевой эффект? В чём его экологические причины и каковы последствия?
24. Что такое хомминг? Каков экологический смысл этого явления?
25. В чём экологическая целесообразность оседлого и кочующего образа жизни?

#### **РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ (ЭКОЛОГИИ СООБЩЕСТВ И ЭКОСИСТЕМ).**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Биоценология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Биоценоз как биологическая система. Концепция экосистемы, компоненты, определение. Соотношение понятие экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем. Структура экосистем. Видовое разнообразие. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона), равномерности распределения (информационный индекс Шеннона — Винера).

Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Причины возникновения мозаичности. Межвидовая сопряженность, методы ее расчета. Границы экосистем, представление об экотоне, краевой эффект. Межэкосистемные связи. Дискретность, причины возникновения. Градиентный анализ. Представление о ценоклине, экоклинне.

Функциональная структура экосистем. Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды. Энергия в экосистемах. Типы организмов продуцентов. Бактериальный фотосинтез, типы фотосинтеза высших растений. Хемосинтез хемолитотрофов. Типы разложения. Аэробное и анаэробное дыхание, брожение. Стадии разложения детрита, экологическая роль. Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и чистая, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря. Динамика экосистем. Циклические флуктуации. Классификация биогеоценологических сукцессии. Сукцессии развития. Сингенез, филогенез, эндогенез.

Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии. Демутационные смены. Классификация сообществ, различные подходы. Одномерная и многомерная полярная ординация экосистем. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов. Современная концепция биоразнообразия и его охрана. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш.

#### **Тема 4.1. Концепция экосистемы. Пространственная структура экосистем.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Биоценология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Биоценоз как биологическая система. Видовое разнообразие. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона), равномерности распределения (информационный индекс Шеннона — Винера). Концепция экосистемы, компоненты, определение. Соотношение понятие экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем. Структура экосистем. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Причины возникновения мозаичности. Межвидовая сопряженность, методы ее расчета.

Границы экосистем, представление об экотоне, краевой эффект. Межэкосистемные связи. Дискретность, причины возникновения. Градиентный анализ. Представление о ценоклине, экоклине.

#### **Тема 4.2. Функциональная структура экосистем. Поток вещества и энергии в экосистеме.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Функциональная структура экосистем. Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды. Энергия в экосистемах. Типы организмов продуцентов. Бактериальный фотосинтез, типы фотосинтеза высших растений. Хемосинтез хемолитотрофов. Типы разложения. Аэробное и анаэробное дыхание, брожение. Стадии разложения детрита, экологическая роль. Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и чистая, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря.

Динамика экосистем. Циклические флуктуации. Классификация биогеоценотических сукцессии. Сукцессии развития. Сингенез, филогенез, эндогенез. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии. Демутационные смены. Классификация сообществ, различные подходы. Одномерная и многомерная полярная ординация экосистем. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов. Современная концепция биоразнообразия и его охрана. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4

**Тема практического занятия 16:** *Биоценоз как биологическая система. Экологические ниши.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Биоценология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
2. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав.
3. Фитоценоз.
4. Зооценоз
5. Микробиоценоз
6. Видовая структура биоценоза;
7. Пространственная структура биоценоза;
8. Экологическая структура биоценоза;
9. Пограничная структура биоценоза.
10. Внутривидовые взаимодействия в биоценозе.
11. Межвидовые взаимоотношения в биоценозе.
12. Концентрации доминирования (индекс Симпсона).
13. Равномерности распределения (информационный индекс Шеннона — Винера).
14. Классификация сообществ, различные подходы.
15. Одномерная и многомерная полярная ординация экосистем.
16. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.
17. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.
18. Определение экологической ниши. Многомерность ниши.
19. Графическое изображение ниши.
20. Ниша фундаментальная и реализованная.
21. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений.
22. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Методы оценки богатства видов.
2. Видовое разнообразие светлохвойного леса Подмосковья.
3. Видовое разнообразие темнохвойного леса Подмосковья.
4. Видовое разнообразие болот Подмосковья.
5. Видовое разнообразие заливных лугов Подмосковья.
6. Видовое разнообразие Косинского трёхозёрья.
7. Видовое разнообразие национального парка Лосиный остров.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Сравните видовое разнообразие национального парка Лосиный остров и 5 самых крупных природных парков Москвы. Сделайте выводы о видовом разнообразии парков и его причинах. Обратите внимание на наличие особо охраняемых видов. Какие меры предпринимаются в парках для охраны особо охраняемых видов?

#### **Задание 2**

Сравните видовое разнообразие озёр Косинского трёхозёрья Москвы. Сделайте выводы о видовом разнообразии озёр и его причинах. Обратите внимание на наличие особо охраняемых видов. Какие меры предпринимаются в парках для охраны особо охраняемых видов?

### **Тема практического занятия 17: Структура экосистем.**

**Форма практического задания:** Конференция.

#### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Концепция экосистемы, компоненты, определение.
2. Соотношение понятие экосистема, биогеоценоз, биоценоз.
3. Подходы и методы изучения экосистем.
4. Биотоп
5. Взаимосвязь биоценоза и биотопа
6. Структура экосистем.
7. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная.
8. Причины возникновения мозаичности.
9. Межвидовая сопряженность, методы ее расчета.
10. Границы экосистем, представление об экотоне, краевой эффект.
11. Межэкосистемные связи.
12. Дискретность, причины возникновения.
13. Градиентный анализ.
14. Представление о ценоклине, экоклин.
15. Типы морских экосистем
16. Типы природных экосистем
17. Наземные биомы

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Экосистемы вечнозеленых тропических дождевых лесов
2. Экосистемы полувечнозеленых тропических лесов с выраженным влажным и сухим сезонами
3. Экосистемы пустынь: травянистых и кустарниковых
4. Экосистемы пустыни арктической
5. Экосистемы чапарала – районов с дождливой зимой и засушливым летом
6. Экосистемы тропических граблей и саванны
7. Экосистемы степей умеренной зоны
8. Экосистемы листопадных лесов умеренной климатической зоны
9. Экосистемы бореальных хвойных лесов
10. Экосистемы арктической тундры.
11. Экосистемы альпийской тундры.
12. Экосистемы литических (стоячих) вод: озера, пруды и т.д.
13. Экосистема озера Байкал.
14. Экосистемы литических (текучих) вод: реки, ручьи и т.д.
15. Экосистема реки Волга.
16. Экосистема река Москва.
17. Экосистема реки Ока.
18. Экосистемы заболоченных угодий: болота и болотистые леса
19. Экосистемы открытого океана (пелагическая зона)
20. Экосистемы вод континентального шельфа (прибрежные воды)

21. Экосистемы районов апвеллинга (плодородные районы с продуктивным рыболовством)
22. Экосистемы эстуарий (прибрежные бухты, проливы, устья рек, соленые марши и т.д.)
23. Экосистемы чёрных курильщиков.
24. Экосистемы фьордов.
25. Экосистема Аральского моря
26. Экосистема Балтийского моря
27. Экосистемы пещер.
28. Экосистемы мегаполисов.
29. Экосистемы полей.
30. Экосистемы садов и парков.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Определите ярусы биоценозов:

1. Светлохвойного леса Подмосковья.
2. Темнохвойного леса Подмосковья.
3. Болот Подмосковья.
4. Заливных лугов Подмосковья.
5. Лиственного леса Подмосковья.
6. Степей
7. Пустынь
8. Вечнозелёных тропических лесов.

**Тема практического занятия 18: Принципы функционирования экосистем. Потoki вещества и энергии в экосистеме.**

**Форма практического задания:** решение расчётных задач.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Потoki вещества и энергии в экосистеме.
2. Биологическая продуктивность экосистем.
3. Первичная биологическая продуктивность
4. Вторичная биологическая продуктивность
5. Валовая первичная и вторичная продукция
6. Чистая первичная и вторичная продукция

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

1. На основе данных, полученных в полевых исследованиях (Таблица 1), определите роль разных видов в круговороте веществ.

Таблица 1 - Продукция малых сусликов и степных сурков в Северном Прикаспии, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	535	427	40
	1972	355	283	28
	1973	283	225	17

Сурок степной	1974	278	206	54
	1975	318	239	65

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

### Задание 2

На основе представленных данных рассчитайте отношение вторичной продукции к потребленному корму (в %). Полученные результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 1 - Продукция малых сусликов и степных сурков в Северном Прикаспии, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	535	427	40
	1972	355	283	28
	1973	283	225	17
Сурок степной	1974	278	206	54
	1975	318	239	65

Таблица 2 - Эффективность образования продукции разными видами животных

Вид	Год	Отношение вторичной продукции к потребленному корму, %
Суслик малый	1971	
	1972	
	1973	
Сурок степной	1974	
	1975	

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

### Задание 3

На основе представленных данных рассчитайте отношение вторичной продукции к усвоенному корму (в %). Полученные результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 1 - Продукция бурозубка обыкновенная и белозубка обыкновенная в лесостепной зоне, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	635	477	50
	1972	455	333	38
	1973	383	275	27

Сурок степной	1974	378	256	64
	1975	418	289	75

Таблица 2- Эффективность образования продукции разными видами животных

Вид	Год	Отношение вторичной продукции к усвоенному корму, %
Суслик малый	1971	
	1972	
	1973	
Сурок степной	1974	
	1975	

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

### **Тема практического занятия 19: *Круговороты веществ.***

**Форма практического задания:** Выполнение практических заданий.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Миграция химических элементов. Аксиомы, определяющие миграционную способность химических элементов
2. Факторы, влияющие на миграцию химических элементов
3. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского
4. Экологическое значение круговоротов веществ
5. Обратимость круговоротов веществ
6. Большой (геологический) круговорот веществ
7. Малый биогеохимический круговорот
8. Функции живого вещества в круговороте веществ
9. Круговороты веществ.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Круговорот воды.
2. Круговорот углерода
3. Круговорот кислорода
4. Круговорот азота
5. Круговорот фосфора
6. Круговорот серы
7. Круговорот калия
8. Круговорот натрия
9. Круговорот кальция
10. Круговорот магния
11. Круговорот хлора
12. Круговорот алюминия, железа, марганца
13. Круговорот кремния
14. Круговорот тяжёлых металлов



## **Задание для практической работы:**

### **Задание 1**

Зарисуйте схематично круговороты кислорода, углерода, азота, серы, фосфора, гидролитический цикл.

### **Задание 2**

Ответьте на вопросы:

1. Что такое большой и малый круговорот веществ, чем они отличаются?
2. Опишите круговорот кислорода и углерода.
3. В чем особенность круговорота фосфора, его отличие от круговорота других биогенных веществ?
4. Опишите круговорот азота, какова роль азота как биогенного вещества биосферы?
5. Круговорот воды, роль транспирации в круговороте воды.
6. Круговорот серы и причины его нарушения.
7. Круговорот натрия и калия, значение для человека.
8. Круговорот кремния, значение для человека.
9. Круговороты кальция, магния и железа, значение для человека.
10. Круговороты марганца и алюминия, нарушение человеком.
11. Круговорот свинца, ртути и других тяжелых металлов, причины их нарушения.

**Тема практического занятия 20: Динамика экосистем.**

**Форма практического задания:** выполнение кейс-задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Динамика экосистем.
2. Циклические флуктуации.
3. Классификация биогеоценотических сукцессии.
4. Сукцессии развития.
5. Сингенез, филоценогенез, эндогенез.
6. Концепция климакса.
7. Критерии устойчивости экосистем.
8. Отличие климаксных и серийных экосистем.
9. Экзоэкогенетические сукцессии.
10. Антропогенные сукцессии.
11. Демутационные смены.

**Задание для практической работы:**

### **Задание 1**

Кейс-задание:

1. За сколько лет восстановится тёмнохвойная тайга при заповедовании леса. Опишите стадии сукцессии.
2. Опишите стадии сукцессии восстановления соснового бора после пожара.
3. Опишите стадии сукцессии зарастающего озера.
4. Опишите стадии сукцессии отвала земли, оставшегося на обочине дороги.
5. Какие мероприятия необходимо провести для сохранения популяции ландыша майского в Подмосковье?
6. Как санитарные вырубki могут отразиться на численности дятлов в лесу?
7. К увеличению численности каких животных приведёт уменьшение численности скворцов?

8. Какие изменения произойдут в экосистеме ельника при увеличении численности жука типографа?

9. К изменению численности каких видов приведёт «вымирание», деревни, расположенной на территории лесной экосистемы (смешанный лес), расположенной в Московской области?

10. Какие изменения в экосистеме может вызвать строительство дороги, пролегающей через еловый лес?

11. На численности каких видов скажется тотальный выкос газонов в городах?

12. На численности каких видов скажется утилизация опавшей листвы в городах?

13. Какие животные пострадают при попадании нефтепродуктов в результате аварии в водоём, если они покрыли тонкой плёнкой всю водную поверхность?

14. Какие мероприятия можно провести для предотвращения обильного «цветения» воды в летний период?

15. Почему весенний пал иногда приводит к положительным последствиям для экосистемы? В каких случаях это происходит?

16. На какие группы почвенных животных сказывается в первую очередь распашка?

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

### **Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Что такое биоценозы (сообщества) и от чего зависит их таксономический состав?
2. Что такое фитоценоз и от чего зависит его структура?
3. Что такое зооценоз и от чего зависит его структура?
4. Что такое микробиоценоз и от чего зависит его структура?
5. Что такое видовая структура биоценоза и от чего она зависит?
6. Что такое пространственная структура биоценоза и от чего она зависит?
7. Что такое экологическая структура биоценоза и от чего она зависит?
8. Что такое пограничная структура биоценоза.
9. Какие типы внутривидовых взаимодействий складываются в биоценозе.
10. Какие типы межвидовых взаимоотношений могут складываться в биоценозе.
11. Что такое биотоп и какими характеристиками его можно описать? Как взаимосвязаны биоценоз и биотоп?
12. Что такое экологические ниши и какие они бывают?
13. От чего зависит устойчивость и развитие биоценозов?
14. Что такое экосистемы и каковы принципы их функционирования?
15. Опишите закономерности устойчивости экосистем.
16. Назовите типы природных экосистем и дайте их краткую характеристику.
17. Назовите типы наземных биомов и дайте их краткую характеристику.
18. Назовите типы морских экосистем и дайте их краткую характеристику.
19. Назовите типы искусственных экосистем и дайте их краткую характеристику.
20. Опишите потоки вещества и энергии в экосистеме?
21. От чего зависит биологическая продуктивность экосистем и как она высчитывается?
22. От чего зависит первичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?
23. От чего зависит Вторичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?

24. От чего зависит валовая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?
25. От чего зависит чистая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?
26. От чего зависит динамика экосистем. Как изменяются экосистемы? Что такое сукцессия? Какие бывают сукцессии?
27. Как происходит саморегуляция и от чего зависит устойчивость экосистем?

## **РАЗДЕЛ 5. ЭКОЛОГИЯ ЛИТОСФЕРЫ. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОЧВЫ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологический риск. Экология литосферы. Ресурсы литосферы. Антропогенное воздействие на литосферу и почвы. Экология почв как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Биогеоценоотические и глобальные почвенные экофункции — гидросферные, атмосферные, литосферные, общебиосферные, этносферные. Виды почв их экологические характеристики. Экологическое значение механического состава почв, их химического состава, влажности, аэрации для растений. Природные и антропогенные факторы образования и динамики почв. Экологические группы растений по отношению к особенностям почв. Почвенные животные и микроорганизмы. Роль биоты в формировании почв. Состояние почвенных ресурсов и принципы бережливого их использования с учетом сохранения биологического и почвенного разнообразия. Правовые аспекты охраны почв как условия дальнейшего развития земной цивилизации Рациональное использование и охрана почвенного покрова как незаменимого компонента планеты.

Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах, их классификация. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты. Ландшафты - эталоны природной среды. Необходимость охраны ландшафтов. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира. Возникновение и развитие заповедного дела. Заповедные территории, их классификация, значение. Состояние и перспективы развития заповедных территорий в мире.

***Тема 5.1. Экологический риск. Экология литосферы. Антропогенное воздействие на почвы и его последствия.***

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологический риск. Экология литосферы. Ресурсы литосферы. Антропогенное воздействие на литосферу и почвы. Экология почв как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Биогеоценоотические и глобальные почвенные экофункции — гидросферные, атмосферные, литосферные, общебиосферные, этносферные. Виды почв их экологические характеристики. Экологическое значение механического состава почв, их химического состава, влажности, аэрации для растений. Природные и антропогенные факторы образования и динамики почв. Экологические группы растений по отношению к особенностям почв. Почвенные животные и микроорганизмы. Роль биоты в формировании почв. Состояние почвенных ресурсов и принципы бережливого их использования с учетом сохранения биологического и почвенного разнообразия. Правовые аспекты охраны почв как условия дальнейшего развития земной цивилизации Рациональное использование и охрана почвенного покрова как незаменимого компонента планеты.

***Тема 5.2. Ландшафты - эталоны природной среды. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.***

## Перечень изучаемых элементов содержания

Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах, их классификация. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты. Ландшафты - эталоны природной среды. Необходимость охраны ландшафтов. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира. Возникновение и развитие заповедного дела. Заповедные территории, их классификация, значение. Состояние и перспективы развития заповедных территорий в мире.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5

**Тема практического занятия 21:** *Природные и техногенные экологические риски и чрезвычайные ситуации. Масштабы антропогенного воздействия.*

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

### Вопросы для подготовки к занятию:

1. Видовые риски.
2. Бытовые риски.
3. Социальные риски.
4. Военные риски.
5. Экологические риски.
6. Этнографические риски.
7. Трансграничные риски.
8. Локальные риски.
9. Национальные риски.
10. Региональные риски.
11. Глобальные риски.
12. Чрезмерные (неприемлемые) риски.
13. Предельно допустимые (максимально приемлемые) риски.
14. Приемлемые риски.
15. Контролируемые риски.
16. Неконтролируемые риски.
17. Природные чрезвычайные ситуации.
18. Техногенные чрезвычайные ситуации.
19. Природно обусловленные аварии и катастрофы.
20. Антропогенные (техногенные) аварии и катастрофы.
21. Виды загрязнения окружающей среды.

### Темы докладов / презентаций:

1. Природные экологические риски.
2. Антропогенно обусловленные экологические риски.
3. Природные чрезвычайные ситуации, аварии, вызванные климатическими факторами и их экологические последствия.
4. Природные чрезвычайные ситуации, аварии, вызванные перемещениями земной коры и их экологические последствия.
5. Эль-Ниньо и его экологические последствия.
6. Транспортные аварии и катастрофы и их экологические последствия.
7. Антропогенно обусловленные пожары, взрывы, угрозы взрывов и их экологические последствия.
8. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ и их экологические последствия.

9. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ и их экологические последствия.

10. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ и их экологические последствия.

11. Аварии в электроэнергетических системах и их экологические последствия.

12. Внезапное обрушение зданий, сооружений, аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения и их экологические последствия.

13. Аварии на очистных сооружениях и их экологические последствия.

14. Гидродинамические аварии и их экологические последствия.

15. Воздействие на окружающую среду военных действий.

16. Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

1. Заполните таблицу Виды рисков (по причине возникновения).

Виды рисков (по причине возникновения).	Характеристика

#### **Задание 2**

Заполните таблицу Виды рисков (степени охвата).

Виды рисков (степени охвата).	Характеристика

#### **Задание 3**

Заполните таблицу Экологические последствия природных и техносферных чрезвычайных ситуаций и катастроф.

№ п/п	Виды природных и техносферных чрезвычайных ситуаций и катастроф	Экологические риски	Экологические последствия

#### **Задание 4**

Заполните таблицу Антропогенные (техногенные) аварии и катастрофы

Виды антропогенных (техногенных) аварий и катастрофы	Экологические риски	Экологические последствия	Примеры

#### **Задание 5**

Заполните таблицу природно обусловленные аварии и катастрофы

Виды природных аварий и катастрофы	Экологические риски	Экологические последствия	Примеры

#### **Задание 6**

Ответьте на вопросы:

1. Что такое чрезмерные (неприемлемые) риски. Приведите примеры к чему это может привести.
2. Что такое предельно допустимые (максимально приемлемые) риски. Приведите примеры.
3. Что такое приемлемые риски. Приведите примеры.
4. Что такое контролируемые риски. Приведите примеры.
5. Что такое неконтролируемые риски. Приведите примеры.

**Тема практического занятия 22: Геосферы Земли. Строение оболочек литосферы, их структура, зональность, динамика.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Геосферы Земли.
2. Строение оболочек литосферы.
3. Динамика оболочек литосферы.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Динамика оболочек литосферы.

**Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Схематично зарисуйте строение оболочек литосферы с учётом особенностей материковой и океанической коры.

**Тема практического занятия 23: Ресурсы литосферы. Ресурсный кризис. Проблемы использования и охраны недр.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Техногенное воздействие на геологическую среду.
2. Основные виды и особенности использования недр и минерально-сырьевых ресурсов.
3. Формы и способы добычи полезных ископаемых.
4. Минеральные ресурсы как важный фактор экономического развития
5. Запасы и уровень использования основных видов полезных ископаемых.
6. Ресурсный кризис и его последствия.
7. Запасы, учёт, оценка, использование рудных полезных ископаемых.
8. Запасы, учёт, оценка, использование нерудных полезных ископаемых.
9. Запасы, учёт, оценка, использование топливно – энергетических полезных ископаемых.
10. Запасы, учёт, оценка, использование естественных строительных материалов.
11. Отвалы и склады забалансовых полезных ископаемых;
12. Отходы горно-обогатительного и металлургического производства;
13. Внутреннее глубинное тепло недр Земли;
14. Природные и техногенные полости в массиве горных пород.
15. Управление ресурсами.

16. Ресурсный кризис и его последствия.
17. Антропогенные причины геоэкологических проблем и их последствия.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Топливо-энергетические полезные ископаемые — нефть, природный газ, ископаемый уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче топливо-энергетических полезных ископаемых.
2. Рудные полезные ископаемые — железная и марганцевая руды, хромиты, бокситы, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и др. и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче рудных полезных ископаемых.
3. Горно-химическое сырье — фосфориты, апатиты, поваренная, калийные и магнезиальные соли, сера и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче горно-химического сырья.
4. Природные (минеральные) строительные материалы и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче природных (минеральных) строительных материалов.
5. Поделочные, технические и драгоценные камни — мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и др. и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче поделочных, технических и драгоценных камней.
6. Внутреннее глубинное тепло недр земли и его использование.
7. Подземные пространства и их использование.
8. Проблема истощения природных недр.
9. Основные пути рационального использования и охраны недр.
10. Состояние запасов рудных полезных ископаемых в различных странах мира.
11. Состояние запасов нерудных полезных ископаемых в различных странах мира.
12. Состояние запасов топливо – энергетических полезных ископаемых в различных странах мира.
13. Состояние запасов рудных полезных ископаемых в РФ.
14. Состояние запасов нерудных полезных ископаемых в РФ.
15. Состояние запасов топливо – энергетических полезных ископаемых в РФ.
16. Полезные ископаемые Московской области.

#### **Задание для практической работы:**

##### **Задание 1**

Приведите примеры рационального природоцентристского подхода при добыче полезных ископаемых.

##### **Задание 2**

Отметьте на контурной карте запасы полезных ископаемых МО и места их добычи.

##### **Задание 3**

Заполните таблицу «Загрязнение окружающей среды при добыче полезных ископаемых».

**Тема практического занятия 24: Почвы. Антропогенное воздействие на почвы и его последствия.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Почвы и их разнообразие. Типы почв.
2. Состав почвы.
3. Свойства почвы.
4. Гидрорежим почвы и её аэрация.
5. Антропогенное воздействие на почву.
6. Запасы, учёт, оценка, использование земельных и почвенных ресурсов.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Разнообразие почв Московской области.
2. Изменение гидрорежима. Опустынивание.
3. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
4. Загрязнение почв бытовым мусором.
5. Загрязнение почв твёрдыми и жидкими промышленными отходами.
6. Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами.
7. Формирование в почвенном профиле патогенных организмов.
8. Засоление почв.
9. Нарушение гидрологического режима. Мелиорация и её последствия. Опустынивание.
10. Перевыпас.
11. Радиационное загрязнение.
12. Состояние земельных и почвенных ресурсов в различных странах мира.
13. Почвы городов.
14. Влияние на почвы противогололёдных реагентов.
15. Загрязнение почв ТКО.
16. Утилизация отходов. Рециклинг.
17. «Мусорная реформа» в Российской Федерации.

**Задание для практической работы:****Задание 1**

Заполните таблицу Антропогенное воздействие на почву.

Виды воздействия	Экологические последствия

**Тема практического занятия 25: Ландшафты - эталоны природной среды**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
2. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах.
3. Классификация ландшафтов.
4. Ландшафты - эталоны природной среды, их динамика.
5. Запасы, учёт, оценка, использование ландшафтных ресурсов.
6. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.
7. Необходимость охраны ландшафтов.
8. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Уникальные ландшафты Земли.



2. Состояние ландшафтных ресурсов Российской Федерации.
3. Основные группы ландшафтов Московской области.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Составьте схему «Классификация ландшафтов».

**Задание 2**

Составьте таблицу «Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты».

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

**Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Строение литосферы.
2. Природные экологические риски.
3. Антропогенно обусловленные экологические риски.
4. Природные чрезвычайные ситуации
5. Эль-Ниньо и его экологические последствия.
6. Экология почв как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
7. Биогеоценоотические и глобальные почвенные экофункции — гидросферные, атмосферные, литосферные, общебиосферные, этносферные.
8. Виды почв их экологические характеристики.
9. Экологическое значение механического состава почв, их химического состава, влажности, аэрации для растений.
10. Природные и антропогенные факторы образования и динамики почв.
11. Экологические группы растений по отношению к особенностям почв.
12. Почвенные животные и микроорганизмы.
13. Роль биоты в формировании почв.
14. Состояние почвенных ресурсов и принципы сберегающего их использования с учетом сохранения биологического и почвенного разнообразия.
15. Правовые аспекты охраны почв как условия дальнейшего развития земной цивилизации
16. Рациональное использование и охрана почвенного покрова как незаменимого компонента планеты.
17. Природные ресурсы как естественная основа становления и развития природопользования.
18. Виды ресурсов.
19. Управление ресурсами.
20. Разнообразие ресурсов литосферы
21. Недра и их особенности.
22. Топливо-энергетические полезные ископаемые — нефть, природный газ, ископаемый уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и их запасы.
23. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче топливо-энергетических полезных ископаемых.
24. Рудные полезные ископаемые — железная и марганцевая руды, хромиты, бокситы, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и др. и их запасы.
25. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче рудных полезных ископаемых.

26. Горно-химическое сырье — фосфориты, апатиты, поваренная, калийные и магниезиальные соли, сера и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы и их запасы.

27. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче горно-химического сырья.

28. Природные (минеральные) строительные материалы и их запасы.

29. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче природных (минеральных) строительных материалов.

30. Поделочные, технические и драгоценные камни — мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и др. и их запасы

31. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче поделочных, технических и драгоценных камней.

32. Отвалы и склады забалансовых полезных ископаемых;

33. Отходы горно-обогатительного и металлургического производства;

34. Гидроминеральные — подземные пресные и минерализованные воды и их запасы.

35. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче гидротермальных вод.

36. Внутреннее глубинное тепло недр земли и его использование.

37. Подземные пространства и их использование.

38. Проблема истощения природных недр.

39. Основные пути рационального использования и охраны недр.

40. Загрязнение окружающей среды при добыче полезных ископаемых.

41. Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.

42. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах, их классификация.

43. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.

44. Ландшафты - эталоны природной среды. Необходимость охраны ландшафтов. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира.

## **РАЗДЕЛ 6. ЭКОЛОГИЯ ГИДРОСФЕРЫ. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОСФЕРУ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экология гидросферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Вода как химическое соединение. Свойства воды и ее биологическая роль. Водные ресурсы Земли. Водные растворы. Гидросфера и её свойства. Криосфера, ледники. Круговорот воды в природе. Водные экосистемы в природе. Подземные воды. Искусственные водохранилища.

Загрязнение природной воды: источники, виды загрязнений. Методы биологического и химического анализа воды. Суммарные показатели качества воды. Методы очистки воды: механические, физико-химические, химические, биологические. Вода в живых организмах.

### **Тема 6.1. Экология гидросферы.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экология гидросферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Вода как химическое соединение. Свойства воды и ее биологическая роль. Водные ресурсы Земли. Водные растворы. Гидросфера и её свойства. Криосфера, ледники. Круговорот воды в природе. Водные экосистемы в природе. Подземные воды. Искусственные водохранилища.

**Тема 6.2. Антропогенное воздействие на поверхностные, подземные воды и его последствия для гидробионтов.**

### Перечень изучаемых элементов содержания

Загрязнение природной воды: источники, виды загрязнений. Методы биологического и химического анализа воды. Суммарные показатели качества воды. Методы очистки воды: механические, физико-химические, химические, биологические. Вода в живых организмах.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6

**Тема практического занятия 26:** *Строение оболочек гидросферы, их структура, зональность, динамика.*

**Форма практического задания:** Работа с литературными источниками и выполнение практического задания.

### Вопросы для подготовки к практическому занятию:

1. Экология гидросферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
2. Вода как химическое соединение.
3. Свойства воды и ее биологическая роль.
4. Водные растворы.
5. Гидросфера и её свойства.
6. Строение оболочек гидросферы.
7. Структура оболочек гидросферы.
8. Свойства слоёв гидросферы.
9. Поверхностная гидросфера
10. Подземная гидросфера
11. Глубоководные желоба.
12. Эпилимнион
13. Металимнион
14. Гиполимнион
15. Прямая и обратная термическая стратификация.
16. Пелагиаль и её структура.
17. Бенталь и его структура.
18. Литораль.
19. Динамика оболочек гидросферы.
20. Криосфера., ледники.
21. Круговорот воды в природе.

### Задание для практической работы:

#### Задание 1

Схематично зарисовать и подписать слои гидросферы.

#### Задание 2

Заполните таблицу Пелагиаль

Слои пелагиаля	Характеристика слоёв	Экологические особенности	Экологические проблемы.

Заполните таблицу Бенталь

Слои бенталья	Характеристика слоёв	Экологические	Экологические

		особенности	проблемы.

**Тема практического занятия 27: *Ресурсы гидросферы и их использование.***

**Форма практического задания:** круглый стол.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Водные ресурсы Земли.
2. Состояние запасов водных ресурсов в различных регионах мира.
3. Глубинные запасы пресных, минеральных и термальных вод;
4. Истощение рыбных ресурсов и ресурсов морепродуктов.

**Тема для обсуждения:**

1. Состояние запасов водных ресурсов в различных странах мира.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Проанализируйте видовое разнообразие северных и южных морей. С чем это связано?

**Задание 2**

Ответьте на вопросы:

1. Каковы запасы промысловых ресурсов внутренних водоёмов, морей и шельфа России.
2. Как осуществляется учёт, оценка, использование промысловых ресурсов внутренних водоёмов, морей и шельфа.

**Тема практического занятия 28: *Промышленное использование и загрязнение вод.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Загрязнение гидросферы ТБО.
2. Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов.
3. Тепловое загрязнение гидросферы.
4. Радиоактивное загрязнение гидросферы.
5. Истощение запасов пресной воды.
6. Засоление и загрязнение источников пресной воды.
7. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
8. Загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.
9. Системы водообеспечения (прямоточное, повторное, обратное).
10. Системы водоотведения.
11. Замкнутая система водного хозяйства.
12. Использование воды на предприятиях. Меры по снижению потерь воды на предприятиях.
13. Особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.
14. Гидроэлектростанции: достоинства и недостатки.
15. Энергия приливов и отливов как альтернативный источник энергии.

16. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче гидротермальных вод.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Загрязнение гидросферы ТБО.
2. Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов.
3. Тепловое загрязнение гидросферы.
4. Радиоактивное загрязнение гидросферы.
5. Истощение запасов пресной воды.
6. Загрязнение источников пресной воды.
7. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
8. Эвтрофикация. Её причины и последствия
9. Загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.
10. Системы водообеспечения (прямоточное, повторное, оборотное). Системы водоотведения.
11. Замкнутая система водного хозяйства. Использование воды на предприятиях. Меры по снижению потерь воды на предприятиях.
12. Гидроэлектростанции: экологические проблемы и пути их решения.
13. Особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. К чему приведёт смыв навозных стоков свинофермы в реку?
2. К чему приведёт попадание в пруд азотных удобрений с огорода?
3. К каким экологическим последствиям для реки приведёт поселение на её берегах семьи бобров?
4. К каким экологическим последствиям приведёт строительство дамбы на реке?
5. Как используется энергия приливов и отливов. Какие экологические проблемы это может создать?
6. Проанализируйте системы водообеспечения (прямоточное, повторное, оборотное). В чём их особенности.
7. В чём заключаются экологические достоинства и недостатки гидроэлектростанций.

**Тема практического занятия 29: Региональные проблемы гидросферы.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Реки, их разнообразие и экологические особенности.
2. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
3. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
4. Уникальные водохранилища мира, их экологические проблемы и охрана.
5. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
6. Нарушение гидрологического режима. Мелиорация и её последствия для водного режима территории.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Влияние климатических изменений на гидросферу.
2. Проблема опустынивания.
3. Крупнейшие реки мира и их экологическое значение.
4. Гидрологический режим рек и антропогенное воздействие на гидрологические процессы.
5. Самые «грязные» реки мира.
6. Амазонка как уникальная водная экосистема, её использование и антропогенное воздействие на реку.
7. Обь – самая крупная река России: её экологические особенности и использование.
8. Крупнейшие озёра мира и их экологическое значение.
9. Гидрологический режим озёр и водохранилищ и антропогенное воздействие на гидрологические процессы.
10. Озёра, их разнообразие и экологические особенности.
11. Байкал как уникальная водная экосистема его экологические особенности и использование.
12. Озёрная экосистема Каспийского моря. Экологические проблемы Каспия.
13. Аральское море как зона экологической катастрофы. Возможно ли решение?
14. Болота, их разнообразие и экологические особенности.
15. Васюганские болота – уникальная болотная экосистема
16. Водоохранилища, их разнообразие и экологические особенности.
17. Поверхностные воды Московской области и их использование.
18. Подземные воды Московской области и их использование.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Проанализируйте водные ресурсы Москвы и Московской области. Нанесите на контурные карты основные реки и озёра Москвы и Московской области. Ответьте на вопросы:

Каковы основные экологические проблемы водных объектов в городе Москве и в Московской области?

В чём особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

#### **Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму:**

1. Дайте общую характеристику гидросферы Земли.
2. Дайте экологическую характеристику озёр.
3. Дайте экологическую характеристику рек.
4. Что такое криосфера, где она расположена, какими свойствами обладает и какое экологическое значение имеет?
5. Дайте характеристику зонам пелагиали.
6. Дайте характеристику зонам бентали.
7. Дайте характеристику зонам sublittoralis и littoralis.
8. Какие экологические группы гидробионтов выделяют?

9. Охарактеризуйте температурный режим водной среды океанов и морей и его динамику.
10. Охарактеризуйте температурный режим водной среды небольших водоёмов (озёр, прудов) и его динамику.
11. Охарактеризуйте плотность водной среды и её динамику.
12. Охарактеризуйте световой режим водной среды и его динамику. Как зависит поглощение света в воде от прозрачности?
13. Охарактеризуйте солёность водной среды и её динамику.
14. Охарактеризуйте газовый режим водной среды и его динамику.
15. Охарактеризуйте основные источники загрязнения гидросферы.
16. Охарактеризуйте гидроэлектростанции; их достоинства и недостатки.
17. Причины загрязнения гидросферы ТБО и последствия.
18. Приведите примеры загрязнения гидросферы нефтью и нефтепродуктами при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов. Каковы последствия этого явления.
19. В чём причины теплового загрязнения гидросферы и каковы последствия?
20. Эвтрофикация. Её причины и последствия.
21. Чём причина истощения запасов пресной воды и каковы последствия?
22. Каковы источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Приведите примеры.
23. Как происходит загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.
24. Как работает система водоотведения, канализации. Какие экологические проблемы могут возникнуть при авариях на системе канализации?
25. Что такое замкнутая система водного хозяйства. Каковы её экологические преимущества?
26. Как осуществляется использование воды на предприятиях. Каковы меры по снижению потерь воды на предприятиях.

## **РАЗДЕЛ 7. ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРЫ. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АТМОСФЕРУ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экология атмосферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Состав и строение атмосферы. Загрязнение атмосферы. Источники загрязнения атмосферы Основные последствия загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Кислотные осадки. Истощение озонового экрана. Смог. Защита атмосферы. Требования к выбросам в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Очистка выбросов.

### **Тема 7.1. Строение оболочек атмосферы, их структура, зональность, динамика.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экология атмосферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы. Состав и строение атмосферы.

### **Тема 7.2. Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия для живых организмов.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Загрязнение атмосферы. Источники загрязнения атмосферы Основные последствия загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Кислотные осадки. Истощение озонового экрана. Смог. Защита атмосферы. Требования к выбросам в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Очистка выбросов.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7

**Тема практического занятия 30:** *Строение оболочек атмосферы, их структура, зональность, динамика.*

**Форма практического задания:** работа с литературными источниками и выполнение практического задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Строение оболочек атмосферы.
2. Структура оболочек атмосферы.
3. Свойства слоёв атмосферы.
4. Тропосфера и её свойства. Экологические особенности тропосферы.
5. Климат и его динамика. Формирование климата.
6. Стратосфера и её свойства. Экологические особенности.
7. Мезосфера и её свойства. Экологические особенности.
8. Термосфера и её свойства. Экологические особенности.
9. Ионосфера и её свойства. Экологические особенности.
10. Экзосфера и её свойства. Экологические особенности.

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

Схематично зарисовать и подписать слои атмосферы.

**Задание 2**

Заполните таблицу Слои атмосферы

Слои атмосферы	Характеристика слоёв	Граница	Экологические проблемы.

**Тема практического занятия 31:** *Радиационный баланс Земли. Климатические изменения.*

**Форма практического задания:** круглый стол

**Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Физическая сущность парникового эффекта.
2. Радиационный баланс Земли.
3. Основные природные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата
4. Основные антропогенные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата
5. Экологические последствия парникового эффекта.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Солнечная радиация и её влияние на Землю.
2. Атмосферная циркуляция.
3. Температурный режим воздуха и его цикличность.
4. Режим атмосферных осадков и его цикличность.
5. Многолетняя климатическая динамика.



6. Образование северных сияний.
7. Общая климатическая характеристика Московской области.

**Тема для обсуждения**

1. Глобальное потепление или глобальное похолодание....

**Задание для практической работы:**

**Задание 1**

1. Заполните таблицу Парниковый эффект.

Механизм возникновения парникового эффекта	Экологические последствия

2. Заполните таблицу Источники парниковых газов.

Парниковые газы	Природные источники парниковых газов	Антропогенные источники парниковых газов

**Тема практического занятия 32, 33: Загрязнение атмосферы.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Выбросы промышленных предприятий (по направлениям промышленных производств).
2. Работа автомобильного транспорта.
3. Загрязнение в результате военных действий.
4. Загрязнение окружающей среды побочными продуктами сгорания топлива и частичным рассеиванием в форме тепла.
5. Химизм образования кислотных осадков.
6. Последствия кислотных осадков.
7. Загрязнение атмосферы городов. Смог.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Основные загрязняющие вещества атмосферы
2. Показатели качества воздуха.
3. Методы определения загрязненности воздуха.
4. Вулканическая деятельность как природный источник загрязнения атмосферы.
5. Пожары как природный источник загрязнения атмосферы.
6. Разложение органики как природный источник загрязнения атмосферы.
7. Пыльные бури и выветривание пород как природный источник загрязнения атмосферы.
8. Массовое цветение растений и прижизненные выделения в атмосферу растений, животных, микроорганизмов как природный источник загрязнения атмосферы. Аллергические реакции людей на пыльцу растений.
9. Космический мусор и его влияние на атмосферу Земли.
10. Теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные) как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
11. Ветровая энергетика – достоинства и недостатки.

12. Автотранспорт как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
13. Состояние атмосферы Москвы.
14. Предприятия черной и цветной металлургии как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
15. Предприятия нефтедобычи как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
16. Машиностроение как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
17. Производство стройматериалов как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
18. Городской смог: причины возникновения, химизм образования, последствия для окружающей среды и людей.
19. Города с самой загрязнённой атмосферой и причины этой проблемы.
20. Страны мира с самым грязным воздухом
21. Потепление климата как дискуссионная проблема.
22. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье человека.
23. Влияние загрязнения воздуха на растения в городах.
24. Решение проблемы атмосферного загрязнения в городах средствами озеленения.

### **Задание для практической работы:**

#### **Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Как поступает в атмосферу угарный газ и в чём заключается его опасность?
2. Как поступает в атмосферу диоксид серы и в чём заключается его опасность?
3. Как поступает в атмосферу диоксид азота и в чём заключается его опасность?
4. Как поступает в атмосферу тропосферный озон и в чём заключается его опасность?
5. Как поступает в атмосферу свинец и в чём заключается его опасность?
6. Как поступают в атмосферу твёрдые частицы и в чём заключается их опасность?
7. Как поступают в атмосферу летучие органические соединения (ЛОС) и в чём заключается их опасность?
8. Как образуется химический промышленный смог и в чём его опасность?
9. Как образуется фотохимический промышленный смог и в чём его опасность?
10. Как образуются кислотные осадки и в чём их опасность?
11. Почему от кислотных осадков значительно страдают города Италии, Прага и другие крупные историко-культурные центры?
12. Какие загрязнители могут поступать в атмосферу при нефтедобыче и нефтепереработке?
13. Какие загрязнители могут поступать в атмосферу при работе металлургического комбината?
14. Какие загрязнители поступают в атмосферу при работе двигателя внутреннего сгорания?
15. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Москвы и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
16. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Санкт-Петербурга и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
17. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Норильска и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
18. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Красноярска и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
19. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Казани и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
20. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы вашего родного города и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?

21. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Токио и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?

22. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Пекина и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?

### **Тема практического занятия 34: Проблема истощения озонового слоя.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением и выполнением письменного задания.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Исторические аспекты проблемы сокращения озонового слоя.
2. Озон и механизмы его образования в атмосфере.
3. Озоновый слой.
4. Полоса Гартли, полоса Хюгинса, полоса Шапю.
5. Хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).
6. Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.
7. Хлорный механизм разрушения озонового слоя.
8. Водородный механизм разрушения озонового слоя.
9. Нормативно-правовое регулирование производства и потребления хлорфторуглеродов.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).
2. Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.
3. Хлорный механизм разрушения озонового слоя.
4. Венская конвенция об охране озонового слоя 1985 г.
5. Монреальский протокол о замораживании производства и потребления хлорфторуглеродов 1987 г.
6. Лондонский протокол о 50% сокращении производства и потребления хлорфторуглеродов 1990 г.

#### **Задание для практической работы:**

##### **Задание 1**

1. Заполните таблицу Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.

Источники оксидов азота	Химизм процесса	Когда и кем описан процесс	Экологические последствия

2. Заполните таблицу Хлорный механизм разрушения озонового слоя.

Источники хлорфторуглеродов	Химизм процесса	Когда и кем описан процесс	Экологические последствия

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7**

**Форма рубежного контроля** – контрольная работа или коллоквиум.

#### **Вопросы к контрольной работе / коллоквиуму.**

1. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами промышленных предприятий.
2. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами автомобильного транспорта.

3. Какие вредные вещества поступают в атмосферу в результате военных действий.
4. Как происходит загрязнение окружающей среды побочными продуктами сгорания топлива и частичным рассеиванием в форме тепла.
5. Каков химизм образования кислотных осадков.
6. Каковы последствия кислотных осадков.
7. Что такое озоновый слой и где он расположен? Что такое полоса Гартли, полоса Хюгинса, полоса Шапюи.
8. Как осуществлялось изучение озонового слоя?
9. Каков механизм действия озонового слоя по предотвращению проникновения к поверхности Земли ультрафиолетового излучения?
10. Что такое озон и каковы механизмы его образования в атмосфере.
11. Что такое хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).
12. Каков азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.
13. Каков хлорный механизм разрушения озонового слоя.
14. Когда была принята Венская конвенция об охране озонового слоя и что в ней зафиксировано?
15. Когда был принят Монреальский протокол о замораживании производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?
16. Когда был принят Лондонский протокол о 50% сокращении производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?
17. В чём физическая сущность парникового эффекта?
18. Из чего складывается радиационный баланс Земли?
19. Каковы основные природные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?
20. Каковы основные антропогенные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?
21. Каковы экологические последствия парникового эффекта?
22. Основные гипотезы потепления климата Земли за последние сто лет.
23. Что такое основные и вторичные загрязнители атмосферного воздуха?  
Приведите примеры.
24. Каковы шесть основных загрязнителей атмосферного воздуха, которые отслеживают Агентства по охране окружающей среды каждой экономически развитой страны в соответствии с национальными стандартами качества окружающего воздуха?
25. Каков газовый состав атмосферы земли сегодня и какие загрязняющие вещества природного и антропогенного происхождения в ней могут находиться?

## **РАЗДЕЛ 8. БИОСФЕРА. НООСФЕРА. АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ. ОБЩЕМИРОВОЙ ХАРАКТЕР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

«Учение о биосфере» как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Определение понятия биосфера. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и основные положения учения. Место человечества в эволюции биосферы. Современные методы исследования биосферы. Планетные характеристики и планетная среда биосферы. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни. Вес и объемы биосферы. Неоднородность горизонтальной и вертикальной структуры биосферы. Представление о биогеоценотическом покрове Земли. Коэволюция атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях. Основные тенденции эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.

Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Вопросы экологического прогнозирования. Проблемы охраны окружающей среды. Продуктивность биосферы. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Энергетическая цена индустриализации сельскохозяйственного производства. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства. Современные сельскохозяйственные технологии и проблемы охраны окружающей среды.

### **Тема 8.1. Биосфера и ноосфера.**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

«Учение о биосфере» как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Определение понятия биосфера. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и основные положения учения. Место человечества в эволюции биосферы. Современные методы исследования биосферы. Планетные характеристики и планетная среда биосферы. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни. Вес и объемы биосферы. Неоднородность горизонтальной и вертикальной структуры биосферы. Представление о биогеоценотическом покрове Земли. Козволюция атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях. Основные тенденции эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Вопросы экологического прогнозирования. Проблемы охраны окружающей среды. Продуктивность биосферы. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Энергетическая цена индустриализации сельскохозяйственного производства. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства. Современные сельскохозяйственные технологии и проблемы охраны окружающей среды.

Уменьшение видового разнообразия как глобальная проблема. Охрана биосферы. Особо охраняемые природные территории.

### **Тема 8.2. Уменьшение видового разнообразия.**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Уменьшение видового разнообразия как глобальная проблема. Охрана биосферы. Особо охраняемые природные территории.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8**

**Тема практического занятия 35: Основные теории происхождения и эволюции биосферы.**

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Понятие биосферы и её границы.
2. Теории происхождения биосферы.

3. Биохимическая эволюция живых организмов.
4. Необходимые условия становления и существования биосферы.
5. Абиотическая и биотическая составляющие биосферы.
6. Поле существования жизни. Поле устойчивости жизни.
7. Основные концепции взаимодействия биоты и окружающей ее среды: традиционная и концепция биотической регуляции окружающей среды.
8. Основные тенденции эволюции биосферы.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Теория Большого взрыва как гипотеза зарождения Вселенной.
2. Предпосылки развития жизни на Земле (космические, планетарные, химические).
3. Большой биологический взрыв как гипотеза перехода от неживой к живой форме организации материи.
4. Основные факторы эволюции биосферы. Эволюционные преобразования компонентов биосферы.
5. Основные закономерности и этапы эволюции биосферы.
6. Влияние эволюции живого на состав атмосферы. Роль живого вещества в эволюции гидросферы.
7. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли. Возникновение и эволюция почвенного покрова.

**Тема практического занятия 36: *Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Модели будущего человечества.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
2. Состав вещества биосферы по В.И. Вернадскому.
3. Разнообразие живого вещества биосферы.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Научные взгляды об эволюции биосферы Ламарка и Бюффона.
2. Попытки целостного подхода к Жизни А. Гумбольд и Г.Марш.
3. Научные идеи Зюсса. Понятие «биосфера». Научные идеи В.В. Докучаева
4. Научные взгляды о биосфере и её эволюции В.И. Вернадского.
5. Проект «Биосфера 2»

**Тема практического занятия 37: *Проблема уменьшения видового разнообразия.***

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Козэволюционный характер развития природы и общества.
2. Роль человека в эволюции биосферы. Антропогенные причины геоэкологических проблем и их последствия.
3. Видовое разнообразие – самый ценный ресурс планеты.
4. Прямое антропогенное воздействие на растения - сбор дикоросов.
5. Лесозаготовки.
6. Осушение и орошение как факторы воздействия на фитоценозы.

7. Косвенное антропогенное воздействие на растения – изменение среды обитания. Влияние на растения изменения климата.
8. Антропогенная причина пожаров.
9. Последствия антропогенного воздействия на растительный мир.
10. Прямое антропогенное воздействие на животных – охота, промысел.
11. Браконьерство.
12. Косвенное антропогенное воздействие на животных – изменение среды обитания.
13. Влияние на животных изменения климата.
14. Последствия антропогенного воздействия на животный мир.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Косвенное антропогенное воздействие на животных – изменение среды обитания.
2. Влияние добычи нефти и газа на шельфе на растительный и животный мир.
3. Проблема исчезновения влажных тропических лесов и пути её решения.
4. Охота как фактор антропогенного воздействия.
5. Браконьерство как фактор, ведущий к уменьшению биоразнообразия.
6. Рыболовство как фактор антропогенного воздействия.
7. Перепромысел, как фактор, ведущий к уменьшению биоразнообразия.
8. Интродукция и акклиматизация и их влияние на биоразнообразиие.

#### **Задания для практической работы:**

##### **Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Почему видовое разнообразие – это самый ценный ресурс планеты?
2. Как влияет на экологическое благополучие видов растений сбор дикоросов?
3. Как влияют на экосистемы лесозаготовки?
4. Как влияет на экосистемы рек сплав леса?
5. Как изменяет состояние экосистемы осушение и к каким негативным воздействиям на экосистему это может привести?
6. Как изменяет состояние экосистемы орошение и к каким негативным воздействиям на экосистему это может привести?
7. Как изменяет состояние экосистемы регулярный выпас на заливных лугах?
8. Приведите примеры прямого воздействия на фитоценозы и его последствия.
9. Приведите примеры прямого воздействия на зооценозы и его последствия.
10. Приведите примеры косвенного воздействия на экосистемы и его последствия.
11. Как влияет на фитоценозы потепление климата в последние 100 лет?
12. Каковы антропогенные причины пожаров и их последствия?
13. Как влияет на численность копытных животных охота?
14. Как влияет на численность лососевых рыб промысел?
15. Как влияет на численность животных браконьерство?
16. Как влияет на животных изменения климата.
17. Как влияет на экосистемы интродукция?
18. Как влияет на экосистемы акклиматизация?

**Тема практического занятия 38, 39: Охрана природы как условие устойчивого развития биосферы. Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия.**

**Форма практического задания:** конференция.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Законодательные нормы, регулирующие воздействие на растительный мир.
2. Законодательные нормы, регулирующие воздействие на животный мир.
3. Охрана растений и животных. Красная книга.
4. Охрана птиц во время миграций.
5. Генетические и семенные банки. Генная и клеточная инженерия.
6. Возникновение и развитие заповедного дела.
7. Заповедные территории, их классификация, значение.
8. Состояние и перспективы развития заповедных территорий в мире.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Заповедники, история их создания, разнообразие, функции.
2. Современное состояние системы государственных природных заповедников в России.
3. Уникальные заповедники – общемировое достояние.
4. Заказники, история их создания, разнообразие, функции.
5. Заказники России.
6. Дендрологические парки и ботанические сады, история их создания, разнообразие, функции.
7. Дендрологические парки и ботанические сады России.
8. Зоопарки, история их создания, разнообразие, функции.
9. Зоопарки России.
10. Памятники природы России.
11. Памятники природы мира.
12. Природные парки мира.
13. Природные парки в РФ.
14. Красные книги растений.
15. Красные книги животных.
16. Красная книга Московской области.
17. Перспективы развития системы ООПТ в России.
18. Использование методов генетической инженерии в охране биоты.
19. Охрана человекообразных обезьян.
20. Охрана птиц в период миграций.
21. Генетические и семенные банки.
22. Генная и клеточная инженерия.

**Задания для практической работы:**

**Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Какими нормативными документами регулируется воздействие на растительный мир.
2. Какими нормативными документами регулируется воздействие на животный мир?
3. Каково значение и структура Красной книги?
4. Каково значение и виды ООПТ?
5. Как осуществляется охрана птиц во время миграций.
6. Каковы принципы устройства и работы генетических и семенных банков?
7. Каково значение генной и клеточной инженерии в сохранении видового разнообразия?

**Задание 2**

Заполните таблицу: Заповедники.

Типы заповедников	Цель заповедника	Названия заповедников	Государственная принадлежность
-------------------	------------------	-----------------------	--------------------------------



--	--	--	--

Заполните таблицу: Памятники природы.

Типы памятников природы	Примеры памятников природы	Государственная принадлежность

Заполните таблицу: Красная книга

Типы страниц Красной книги	Характеристика страниц разного типа	Примеры животных из Красной книги Московской области

### Задание 3

1. Дайте краткую характеристику национальному парку Лосиный остров.
2. Дайте краткую характеристику Приокско–Террасному заповеднику.
3. Дайте краткую характеристику заповеднику Большой Арктический.

**Тема практического занятия 40:** Формирование экологического мировоззрения как условие сохранения биосферы.

**Форма практического задания:** экологическая игра.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Экологические тропы как средство экологического просвещения и воспитания.
2. Экологические тропы Москвы.

**Тема экологической игры:** «По заповедным тропам»

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8

**Форма рубежного контроля – тестирование.**

**Вопросы к тесту:**

1. Кто из перечисленных ученых создал учение о биосфере. Выберите правильный ответ:

- а) В.И. Вернадский;
- б) Н.И. Вавилов;
- в) В.В. Докучаев;
- г) А.Н. Северцов;

2. Закончите определение. Биосфера - это оболочка Земли:

- а) включающая часть литосферы, атмосферы и гидросферы в которой существуют и взаимодействуют с окружающей средой живые существа;
- б) в которой существует человечество;
- в) изменённая человеческим разумом;
- г) в которой живые организмы могут жить и размножаться.

3. Выберите правильные ответы. Слоями атмосферы являются:

- а) стратосфера;
- б) тропосфера;
- в) гидросфера;
- г) ионосфера;

4. Выберите правильный ответ. Верхняя граница биосферы находится на высоте:

- а) 1-2 км;
- б) 10-12 км;
- в) 16-20 км;
- г) 100-120 км;

5. Выберите правильный ответ. Граница биосферы в океане находится на глубине:

- а) 100-120 м;
- б) 1 -2 км;
- в) 5-6 км;
- г) 10-11км;

6. Выберите правильный ответ. Граница биосферы в литосфере находится на глубине:

- а) 1-2 м;
- б) 10- 12 м;
- в) 1 км;
- г) 3 км.

7. Укажите, какой фактор определяет верхнюю границу распространения жизни в атмосфере. Выберите правильный ответ:

- а) отсутствие кислорода;
- б) интенсивный поток ультрафиолетовых лучей;
- в) высокая температура;
- г) отсутствие воды.

8. Какие полезные ископаемые являются продуктами жизнедеятельности организмов в прошлом?

- а) нефть;
- б) уголь;
- в) известняк;
- г) торф.

9. Выберите правильное утверждение. Озоновый экран в атмосфере Земли возник в результате:

- а) химических процессов, происходящих в литосфере;
- б) химических процессов, происходящих в гидросфере;
- в) деятельности древних хемосинтезирующих бактерий;
- г) деятельности древних оксифотобактерий.

10. Какие газы современной атмосферы имеют преимущественно биогенное происхождение? Выберите правильные ответы:

- а) кислород;
- б) азот;
- в) метан;
- г) оксиды азота.

11. Выберите правильные утверждения.

- а) четыре миллиарда лет тому назад, на заре зарождения жизни, существовала атмосфера, гидросфера и почва;
- б) атмосферный азот появился в основном в результате вулканической деятельности;
- в) энергия, заключенная в нефти, угле, торфе, - это связанная растениями энергия солнца;
- г) ядерная энергия- это энергия солнца, связанная растениями и другими организмами;

- д) почва представляет собой биокосное вещество, потому что состоит из минеральных компонентов, органических соединений и организмов;
- е) биологический круговорот веществ в биосфере -основа для поддержания стабильных условий существования жизни и человечества;
- ж) роль живых существ в разрушении и выветривании горных пород незначительна;
- з) живые существа не способны менять климат планеты;
- и) озоновый экран возник на земле благодаря жизнедеятельности растений;
- к) почва появилась при выходе организмов на сушу.

12. Выберите правильное утверждение. В состав биосферы входят:

- а) организмы и абиотическая среда;
- б) только организмы;
- в) только многоклеточные организмы;
- г) только организмы гидросферы и литосферы.

13. Выберите правильное утверждение. Энергия солнца на Земле не расходуется на:

- а) аккумуляцию в виде энергии химических связей в органических веществах;
- б) нагревание и испарение водных масс;
- в) движение камней с гор вниз;
- г) перемещение воздушных масс;

14. В биосфере происходит два взаимобратных процесса: связывание и освобождение углекислого газа. В каком природном процессе при участии организмов происходит связывание, а в каких - освобождение углекислоты?

- а) связывание при фотосинтезе, освобождение при дыхании;
- б) связывание при дыхании, освобождение при фотосинтезе;
- в) связывание при фотосинтезе, освобождение при хемосинтезе;
- г) связывание при дыхании, освобождение при горении;

15. Назовите процессы, в ходе которых углерод в виде углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) поступает в атмосферу.

- а) дыхание;
- б) фотосинтез;
- в) хемосинтез;
- г) горение;

16. Выберите из перечисленных организмов те, которые участвуют в формировании карбонатных осадочных пород:

- а) диатомовые водоросли;
- б) рыбы;
- в) фораминиферы;
- г) растения.

17. Выберите из перечисленных организмов те, которые участвуют в формировании кремнистых осадочных пород:

- а) диатомовые водоросли;
- б) рыбы;
- в) фораминиферы;
- г) моллюски.

18. Выберите из перечисленных организмов те, которые участвуют в формировании торфа и угля:

- а) диатомовые водоросли;

- б) птицы;
- в) фораминиферы;
- г) растения.

19. Чтобы выжить человечество должно понимать, что биосфера формирует такие условия его жизни, как:

- а) чистая вода, плодородная почва, пригодная для дыхания атмосфера
- б) плодородная почва, магнитное поле Земли, кислород атмосферы
- в) чистая вода, сила тяготения, магнитное поле Земли
- г) наличие продуктов питания, защита от ультрафиолета.

20. Почему В.И. Вернадский считал, что на земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим последствиям, чем живые организмы, взятые в целом.

- а) живые организмы способны непрерывно выполнять биогеохимические функции, они стали причиной появления атмосферы, преобразования гидросферы и литосферы.
- б) живые организмы способны непрерывно размножаться заселять новые пространства.
- в) живые организмы способны выживать в экстремальных условиях.
- г) потому, что итогом эволюции жизни стал человек.

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (Семестр 3)</b>		
Раздел 1 Экология как наука. Методы экологических исследований.	7	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Выполнение практических заданий.
Раздел 2 Основы факториальной экологии (аутэкологии)	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	4	Выполнение практических заданий.
Раздел 3 Основы демэкологии (экологии популяций)	6	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Выполнение практических заданий.
Раздел 4 Основы синэкологии (экологии сообществ и экосистем).	6	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Выполнение практических заданий.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>63</b>	
<b>Модуль 2. (Семестр 4)</b>		
Раздел 5 Экология литосферы. Антропогенное	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	4	Выполнение практических заданий.

воздействие на почвы и его последствия		
Раздел 6 Экология гидросферы. Антропогенное воздействие на гидросферу и его последствия	6	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Выполнение практических заданий.
Раздел 7 Экология атмосферы. Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия.	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	4	Выполнение практических заданий.
Раздел 8 Биосфера. Ноосфера. Антропогенное воздействие на биосферу.	4	Самостоятельное изучение материала раздела
	4	Подготовка докладов и презентаций
	3	Выполнение практических заданий.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>115</b>	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

##### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Природа как ресурс и фактор в первобытнообщинном обществе.
2. Потребление природных ресурсов в эпоху становления первых цивилизаций.
3. Отношения людей к природе в период средневековья.
4. Эпоха великих географических открытий и новые знания о природе. Эпоха Возрождения.
5. Век просвещения. Развитие естественных наук.
6. Возникновение экологических подходов в изучении окружающей среды.
7. Первые научные труды по экологии.
8. Возникновение экологии как науки.
9. Предмет экологии.
10. Цели и задачи экологии.
11. Взаимосвязь экологии с другими естественными и социальными науками.
12. Веер экологических исследований.
13. Методы экологических исследований.
14. Развитие экологии в XX веке.
15. Вклад отечественных учёных в становление и развитие экологии.
16. Разнообразие экологических методов.
17. Полевые методы в исследованиях по экологии.
18. Использование методов дистанционного зондирования в экологии.
19. Методы количественного учета в популяциях растений и животных.
20. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

21. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
22. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
23. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
24. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
25. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
26. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
27. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
28. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
29. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
30. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
31. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
32. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
33. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
34. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
35. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
36. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
37. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
38. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 1:**

1. Естественнаучные труды И.В. Гётте.
2. Экологические подходы в исследованиях К. Линнея и Ж. Бюффона.
3. Экологические подходы в исследованиях Ж.Б. Ламарка и Ж. Кювье.
4. Вклад в возникновение экологии К. Линнея
5. Работы А. Гумбольдта и их влияние на становление экологии.
6. Экологические подходы в исследованиях П.А. Чихачёва и П.А. Кропоткина.
7. Экологические подходы в исследованиях М.В. Ломоносова и А.Т. Болотова.
8. Экологические подходы в исследованиях С.П. Крашенинникова, И.И. Лепехина и П.С. Палласа.
9. Экологические подходы в исследованиях П.П. Семёнова-Тян-Шанского и П.П. Прежевальского.
10. Экологические подходы в исследованиях Н.Н. Миклухо-Маклая, В.А. Обручева и Л.С. Берга.

11. Вклад в возникновение и развитие экологии К. Глогера, Т. Фабера и К. Бергмана.
12. Вклад в возникновение и развитие экологии К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова и А.Н. Бекетова.
13. Вклад в возникновение и развитие экологии Э.А. Эверсмана, и А.Ф. Миддендорфа.
14. Работы Ч. Дарвина и их влияние на становление экологии.
15. Работы Ю. Либиха и их влияние на становление экологии.
16. Работы Э. Геккеля и их влияние на становление экологии.
17. Работы В.В. Докучаева и их влияние на становление экологии.
18. Работы К.А. Тимирязева и их влияние на становление экологии.
19. Идеи В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
20. Фитоценологические исследования российских учёных В.Н. Сукачёва, Б.А. Келлера, В.В. Алёхина, Л.Г. Раменского, А.П. Шенникова.
21. Фитоценологические исследования Ф. Клемента (США), К. Раункиер (Дания), Г. Дю Рие (Швеция), И. Браун-Юланк (Швейцария).
22. Вклад в развитие экологии Д.А. Кашкарова, И.Г. Серебрякова, М.С. Гилярова, С.С. Шварца.
23. Вклад в развитие экологии Г. Гаузе, А. Тенсли.
24. Вклад в развитие экологии Н.Ф. Реймерса и Вклад в развитие экологии Н.Н. Моисеева.
25. Полевые методы в исследованиях по экологии.
26. Дистанционные методы в исследованиях по экологии.
27. Методы количественного учета в популяциях растений
28. Методы количественного учета в популяциях животных
29. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
30. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
31. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
32. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
33. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
34. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
35. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
36. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
37. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
38. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
39. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
40. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
41. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга

42. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
43. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
44. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
45. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
46. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга
47. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга.

### Задания к практической работе к Разделу 1.

#### Задание 1

Ответьте на вопросы:

1. Как изменилось воздействие на окружающую среду с переходом к оседлому образу жизни?
2. Как изменилось воздействие на окружающую среду с развитием земледелия и скотоводства?
3. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы на заре становления цивилизаций?
4. Как природные факторы отразились в возникновении первых религий?
5. С какими экологическими проблемами столкнулись античные цивилизации?
6. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в средневековой Европе и в Арабских странах?
7. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в эпоху Возрождения?
8. Проанализируйте, какие причины способствовали и препятствовали изучению природы в эпоху Просвещения?
9. Какова связь экологии с дарвинизмом?
10. Прокомментируйте высказывание Э. Геккеля: «Экология – это экономика природы».
11. Какие проблемы призвана решать экология в XXI веке.
12. Аргументируйте Ваше предпочтение антропоцентрического или эоцентрического подхода к взаимоотношениям человеческого общества и природы.
13. Что такое экологизация знаний и чем она обусловлена? Почему экологические знания необходимы каждому члену общества?
14. Какова связь экологии с другими науками? Ответ подтвердите примерами.

#### Задание 2

Составьте схему «Методы экологических исследований».

#### Задание 3

Заполните таблицу «Использование полевых методов в экологии»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Задание 4



### Практическое задание по освоению полевых методов исследования

#### Провести исследования лесной или лесопарковой экосистемы в зимний период.

1. Сформулировать тему, цель, задачи, объект и предмет исследования.
2. Описать методы, которые будут использованы в исследовании.
3. Наметить площадку для проведения исследования в лесной или лесопарковой экосистеме размером 100х100 м.; зафиксировать и описать её границы и начертить план с фиксацией пограничных объектов (как природных, так и антропогенных)
4. Разбить её на квадраты 10х10 метров.
5. Изучить каждый квадрат, описав на нём:
  - видовое разнообразие древесных растений;
  - повреждения древесных растений;
  - плодовые тела грибов-ксилотрофов;
  - встреченных животных и следы их деятельности (следы на снегу, помёт, гнёзда птиц, дупла).
6. Сделать фотографии обнаруженных объектов в соответствии с требованиями к фиксации природных объектов.
7. Зафиксировать все наблюдения в полевом дневнике, указав даты и время проводимых исследований, климатические параметры в дни, когда проводились исследования.
8. Подготовить доклад с презентацией о проведённом исследовании.

#### Задание 5

Заполните таблицу «Использование дистанционных методов в экологии»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Задание 6

Заполните таблицу «Использование методов количественного учета в популяциях растений»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Задание 7

Заполните таблицу «Использование методов количественного учета в популяциях животных»

№ п/п	Наименование метода	С какой целью используется	Технология использования
1			
2			
...			

#### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348>

(дата обращения: 18.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Организм и среда.
2. Факторы и условия среды.
3. Абиотические факторы.
4. Закон минимума.
5. Закон толерантности.
6. Правило оптимума.
7. Правило Бергмана.
8. Правило Аллена.
9. Биотические факторы.
10. Закон Гаузе.
11. Констеляция и компенсация факторов.
12. Факторы водной среды обитания.
13. Приспособление организмов к факторам водной среды
14. Факторы наземно-воздушной среды обитания.
15. Приспособление организмов к факторам наземно-воздушной среды
16. Топографические факторы.
17. Факторы почвенной среды обитания.
18. Приспособление организмов к факторам почвенной среды
19. Внутривидовые биотические отношения.
20. Межвидовые биотические отношения.
21. Факторы организменной среды обитания.
22. Приспособление паразитов к факторам организменной среды.
23. Приспособление организма хозяина к присутствию паразитов и борьбе с ними.
24. Суперпаразитизм.

### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 2:**

1. Влияние на организмы космических факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
2. Воздействие регулярно-периодических, нерегулярно-периодических, факторов на живые организмы
3. Воздействие непериодических и направленных факторов на живые организмы
4. Влияние на организмы фактора огня и приспособление организмов к действию этих факторов.
5. Прямое воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
6. Косвенное воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.
7. Температура как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
8. Газовый состав воды как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
9. Плотность и вязкость как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.
10. Содержание минеральных веществ как экологический фактор водной среды обитания и его воздействие на живые организмы. Приспособление организмов к действию данного фактора.



36. Аменсализм
37. Симбиоз
38. Мутуализм
39. Комменсализм
40. Нейтрализм
41. Бактериофаги – паразиты бактерий.
42. Бактерии - паразиты.
43. Паразиты из мира простейших.
44. Плоские черви – паразиты.
45. Круглые черви – паразиты.
46. Паразиты и полупаразиты среди круглоротых. Паразиты рыб.
47. Паразиты и хозяева в мире членистоногих.
48. Паразиты птиц.
49. Гнездовой паразитизм.
50. Паразиты млекопитающих.

### Задания к практической работе к Разделу 2.

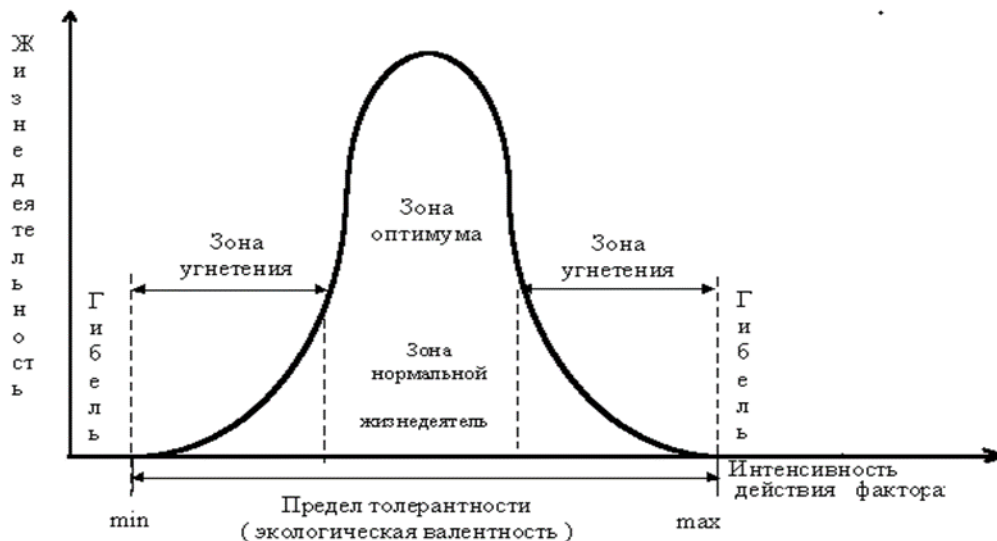
#### Задание 1.

Составьте схему «Экологические факторы».

#### Задание 2

Выполните кейс-задание:

1. Объясните экологический смысл принципа Л. Бергаланфи (принципа эмерджентности).
2. Каковы приспособления криофилов к образу жизни? Приведите примеры.
3. Каковы приспособления термофилов к образу жизни? Приведите примеры.
4. Опишите график зависимости жизнедеятельности популяции от интенсивности действия фактора.



5. Каковы приспособления эвритермных и stenотермных растений к образу жизни? Приведите примеры.
6. Каковы приспособления эвритермных и stenотермных животных к образу жизни? Приведите примеры.

7. Какие явления произойдут на реке и в озере, из которого она берёт начало, если её русло перегородить дамбой, оставив небольшой проток.

8. Пользуясь рисунком проанализируйте действие факторов внешней среды на организм в разные стадии его жизненного цикла. Чем вызвана неоднозначность действия одинаковых факторов.



9. Дайте характеристику климатическим факторам среды на территории Москвы.

10. Почему некоторые комнатные растения в домашних условиях нормально вегетируют, но почти никогда не цветут. Объясните это явление и приведите примеры таких растений.

11. Как скажется на популяции дождевых червей увеличение запечатанности территории в городах?

12. Докажите, что свет является лимитирующим фактором для живых организмов на максимальном и минимальном уровне.

13. Примерно 75% падающей на растения солнечной радиации расходуется на испарение воды и таким образом усиливает транспирацию. Почему транспирация так важна для растений?

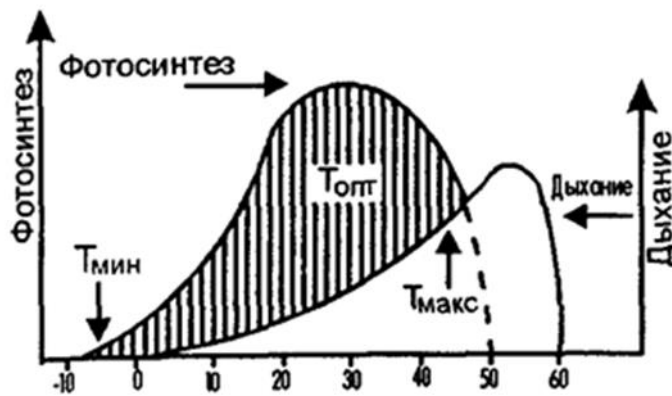
14. В среднем 1—5% падающего на растения света используется для фотосинтеза. Каково значение этого процесса для растений и биосферы в целом?

15. Фотопериодизм важен для синхронизации жизнедеятельности и поведения растений и животных с временами года. Почему это необходимо? Ответ аргументируйте.

16. Каково значение фотонастий и фототаксиса у растений? Ответ аргументируйте.

17. Приведите примеры основных путей приспособления организмов к условиям среды в смешанном лесу Подмосковья.

18. Проанализируйте график соотношения между фотосинтезом и дыханием в зависимости от температур. С чем связано уменьшение и увеличение интенсивности фотосинтеза и дыхания при увеличении температуры? При ответе опирайтесь на правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.



19. Почему северная граница древесной растительности в целом совпадает с июльскими изотермами 10, 12°C., а севернее зона лесов сменяется безлесными тундрами. Как высчитывается сумма эффективных температур для организмов?

20. На рисунке представлен кедровый стланик (из Д. П. Шенникова, 1950). Чем вызвана такая форма растения и какие преимущества она даёт?

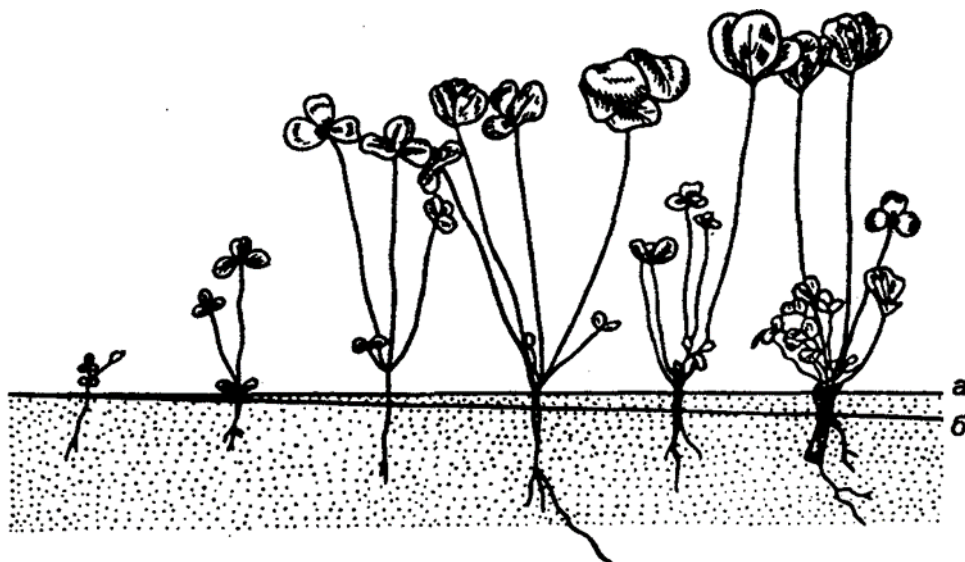


Рис. 4.9. Кедровый стланик — *Pinus pumila*

21. На рисунке показана геофилизация подсемядольного колена клевера лугового (*Trifolium pratense*), по П. Лисицину:

а — поверхность почвы; б — глубина втягивания.

Чем вызван этот процесс и какие преимущества он даёт?



22. У близкородственных животных изменяются размеры тела при перемещении с севера на юг (таблица). С чем это связано?

Изменение размера тела животных с широтой (по Бергману)

Вид	Район	Длина тела, см	Масса, кг
Волк	Таймыр	До 137	До 49
	Монголия	До 120	До 40

23. В популяциях разных видов, проживающих на различных территориях животные часто существенно отличаются по окраске, размерам и другим параметрам. С чем это связано. Почему в популяции горностаев, живущих отдельно от популяции ласок, животные сильнее отличаются по размерам, чем в популяции, обитающей на одной территории с ласками? Приведите примеры, когда межвидовые взаимодействия являлись причиной изменения показателей популяции.

24. В связи с какими ситуациями и особенностями экологических взаимодействий корову можно рассматривать как организм, участвующий не менее, чем в пяти типах межвидовых взаимодействий?

25. Объясните закон нарушения средних величин: «Если уничтожить особей обоих видов пропорционально плотности их популяций, то средняя численность популяции жертвы будет расти, а хищников – падать».

26. При массовом отстреле волков – умирают олени, при уничтожении хищных птиц снижается поголовье куропаток и тетеревов, при уничтожении воробьёв – падает урожай зерна. С чем это связано?

27. Иногда можно встретить побуревшие и не проявляющие признаков жизни куколки бабочки-капустницы. Разломив их, можно заметить внутри червеобразные личинки. Чьи это личинки и как называется такой тип взаимоотношений?

28. Один и тот же организм может быть по отношению к разновозрастным особям другого вида то хищником, то жертвой. Приведите примеры.

29. В индийском океане обитает небольшой краб мелия, который при нападении на него врагов, зажимает в каждой клешне по актинии и выставляет их вперёд. Почему он это делает? Как называется такой тип взаимоотношений?

30. Может ли конкуренция двух видов, влиять на третий, не конкурирующий с каждым из первых двух? Если может, то в каких случаях?

31. Объясните, как нейтральные виды (например, сойка и лось), не связанные друг с другом непосредственно, влияют друг на друга опосредованно. Приведите ещё примеры такого влияния и раскройте экологические механизмы взаимодействий между видами.

32. Какую пользу могут получить растения от животных, которые их едят?

33. В желудке жвачных млекопитающих – коров, овец, оленей, питающихся грубой растительной пищей, живут инфузории. Их масса в желудке коровы достигает 3 кг. Какова роль этих инфузорий в жизни жвачных млекопитающих. О каком типе взаимоотношений идёт речь?

34. Сравните межвидовые и внутривидовые отношения и приведите примеры своих умозаключений.

### Задание 3

Заполните таблицу Требования растительных организмов к почвам.

Особенности почвы по химическому составу и структуре	Экологическая группа растений	Представители	Приспособления

### Задание 4

Заполните таблицу «Биотические факторы».

Тип взаимодействия	Результат взаимодействия для вида		Общий характер взаимодействия
	А	В	
1. Конкуренция			
2. Хищничество			
3. Аменсализм			
4. Симбиоз			
5. Мутуализм			
6. Комменсализм			
7. Паразитизм			
8. Нейтрализм			

### Задание 5

Заполните таблицу Паразиты человека.

Система органов	Вид паразита	Жизненный цикл и источники заражения	Наносимый вред

## Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.

### 5.1.1. Основная литература

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный



// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 18.03.2023).

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 18.03.2023).

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Ердаков, Л. Н. Биологические ритмы : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ердаков, О. Н. Чернышова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14430-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520095> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 2 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517300> (дата обращения: 18.03.2023).

Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Вид и его экологическая характеристика
2. Популяция как форма существования вида.
3. Элементарные популяции.
4. Экологические популяции.
5. Географические популяции.
6. Статические показатели популяций.
7. Численность.
8. Плотность.
9. Рождаемость.
10. Смертность.
11. Прирост популяции.
12. Темп роста популяции.
13. Возрастной состав.
14. Половой состав.
15. Характер распределения в пределах территории.
16. Возрастная структура популяций.
17. Половая структура популяций.
18. Пространственная структура популяций.
19. Этологическая структура популяций.
20. Динамика численности популяций.

21. Динамика плотности популяций.
22. Динамика структуры популяций.
23. Методы количественного учета в популяциях, их специфика у растений и животных

**Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 3:**

1. Особенности популяционных взаимодействий муравьёв.
2. Особенности популяционных взаимодействий термитов.
3. Особенности популяционных взаимодействий пчёл.
4. Особенности популяционных взаимодействий гагар.
5. Особенности популяционных взаимодействий чаек.
6. Особенности популяционных взаимодействий грачей.
7. Особенности популяционных взаимодействий ласточек.
8. Особенности популяционных взаимодействий ворон.
9. Особенности популяционных взаимодействий грифов.
10. Особенности популяционных взаимодействий волков.
11. Особенности популяционных взаимодействий дельфинов.
12. Особенности популяционных взаимодействий косаток.
13. Особенности популяционных взаимодействий тюленей.
14. Особенности популяционных взаимодействий кроликов.
15. Особенности популяционных взаимодействий кенгуру.
16. Особенности популяционных взаимодействий сурикату.
17. Особенности популяционных взаимодействий сурков.
18. Особенности популяционных взаимодействий антилоп.
19. Особенности популяционных взаимодействий оленей.
20. Особенности популяционных взаимодействий жирафов.
21. Особенности популяционных взаимодействий слонов.
22. Особенности популяционных взаимодействий бегемотов.
23. Особенности популяционных взаимодействий гиен.
24. Особенности популяционных взаимодействий шакалов.
25. Особенности популяционных взаимодействий львов.
26. Особенности популяционных взаимодействий лис.
27. Особенности популяционных взаимодействий тигров.
28. Особенности популяционных взаимодействий горилл.
29. Особенности популяционных взаимодействий орангутангов.
30. Особенности популяционных взаимодействий шимпанзе.
31. Рождаемость у популяций различных животных;
32. Смертность у популяций различных животных;
33. Прирост у популяций различных животных;
34. Темп роста у популяций различных животных.
35. Возрастной состав у популяций различных животных;
36. Половой состав у популяций различных животных;
37. Характер распределения в пределах территории у популяций различных животных.
38. Кочевые животные
39. Осёдлые животные. Хоминг.
40. Территориальное поведение животных

41. Модель динамики численности популяции при неограниченных ресурсах.  
Дифференциальное уравнение А. Лотки
42. Работы Томаса Р. Мальтуса. Мальтузианство и его критика.
43. Модель динамики численности популяции при ограниченных (лимитирующих) ресурсах.
44. Правило пищевой корреляции (Уинни-Эдвардс).
45. Принцип В. Олли.
46. Гомеостаз популяции.
47. «Популяционные волны» или «волны жизни» Н.В. Тимофеева – Ресовского.

### Задания к практической работе к Разделу 3.

#### Задание 1

24. Наиболее удобным объектом изучения закономерностей наследования и численности популяций является дрозофила (*Drosophila melanogaster*), которая очень неприхотлива, имеет короткий жизненный цикл (при температуре +25°C он составляет 10 суток) и очень плодовита.

Изучите изменения численности дочерних популяций плодовых мух в зависимости от исходной численности родительских популяций в следующем эксперименте.

Заполните полностью таблицу.

Таблица

Исходная плотность популяции n1, шт.	Количество особей в популяции через две недели n2, шт.	Средняя масса особи m/10, мг	Среднее число потомков на 1 самку, шт.
2	10	15	
10	55	15	
20	91	13	
40	116	11	

Обработайте результаты и сделайте выводы

На основании полученных данных постройте графики динамики:

- а) численности популяций в зависимости от исходной численности;
- б) средней массы особи в зависимости от исходной численности;
- в) среднего числа потомков на 1 самку от исходного числа родительских пар.

Сделайте выводы, ответив на следующие вопросы:

Чем объясняются различия в числе мух дочернего поколения в разных вариантах опыта?

Какую плотность популяции следует считать оптимальной для дальнейшего размножения?

Какая существует связь между численностью родительской популяции и жизнеспособностью следующего поколения?

Какая общебиологическая закономерность проявилась в данном эксперименте?

#### Задание 2

Назовите методы учета численности копытных животных. Для каких видов и экологических групп применяются те или иные методы.

#### Задание 3

Назовите методы учета численности водоплавающих птиц. Для каких видов и экологических групп применяются те или иные методы.

#### **Задание 4**

В каком случае выпас оказывает значительное воздействие на численность лисицы? Ответ аргументируйте.

#### **Задание 5**

В Канаде в середине XX века было принято решение об отстреле волков, т.к. они значительно сокращают численность оленей и оленей не хватает для отстрела охотникам. Проанализируйте это решение? Соответствует ли оно законам экологии? Какова по вашему мнению была причина уменьшения численности оленей?

#### **Задание 6**

Почему волки летом живут семьями, а зимой объединяются в стаи? Ответ аргументируйте.

#### **Задание 7**

Как изменение количества кошек может влиять на изменение численности шмелей? Ответ аргументируйте.

#### **Задание 8**

Кейс-задание:

1. Из водоёма пропал хариус. Какие изменения произошли в водоёме? Как исправить ситуацию?
2. Почему размножение кроликов стало проблемой Австралии? Какие экологические законы были нарушены? Как исправляли ситуацию?
3. Почему размножение коз привело к гибели биоценозов островов, на которые коз завезли моряки? Какие экологические законы были нарушены? Возможно ли изменение ситуации без участия человека?

#### **Задание 9**

1. Дайте экологические характеристики особям в стаде слонов. Какие структуры характеризуют стадо?
2. Дайте экологические характеристики особям в стае гиен. Какие структуры характеризуют стаю?
3. Дайте экологические характеристики особям в стае шакалов. Какие структуры характеризуют стаю?
4. Дайте экологические характеристики особям прайде львов слонов. Какие структуры характеризуют прайд?
5. Дайте экологические характеристики пчёлам одного улья. Какие структуры характеризуют семью пчёл?
6. Дайте экологические характеристики термитам одного термитника. Какие структуры характеризуют семью термитов?
7. Дайте экологические характеристики муравьям одного муравейника. Какие структуры характеризуют семью муравьёв?
8. Дайте экологические характеристики особям в стаде антилоп. Какие структуры характеризуют стадо?

#### **Задание 10**

Ответьте на вопросы:

5. Как предотвратить зарастание водного зеркала ряской?
6. В каких случаях выпас скота является фактором сохранения биологического разнообразия? Какие виды при этом процветают?
7. Почему поселение бобра на лесной реке способствует увеличению биологического

- разнообразия экосистемы?
8. Как изменится численность и видовой состав экосистемы пойменного луга, если там прекратится выпас скота?

### Задание 11

Изучите методики количественного учета в популяциях, их специфику у растений и животных:

Основные группы методик количественного учета птиц:

- методики картографирования территорий (площадочные учеты),
- методики линейных трансектов (маршрутные учеты),
- методики точечных учетов (точечные учеты).

Общие методы учета численности копытных:

- учёт окладом
- учёт прогоном
- учёт по реву
- учёт на солонцах
- маршрутно визуальный учёт
- учёт по экскрементам.

Общие методы учета биомассы растений.

Общие методы учета особо охраняемых растений.

Подберите методики для учёта: зайца русака, пеночки веснички, утки огоря, гадюки, венерина башмачка.

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 18.03.2023).

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 18.03.2023).

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 2 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517300> (дата обращения: 18.03.2023).

Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 18.03.2023).

Проблемы региональной экологии: журнал // Научная электронная библиотека eLIBRARY. - URL: [https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке, для зарегистрир. пользователей.

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

##### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Биоценология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
2. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав.
3. Фитоценоз.
4. Зооценоз
5. Микробиоценоз
6. Видовая структура биоценоза;
7. Пространственная структура биоценоза;
8. Экологическая структура биоценоза;
9. Пограничная структура биоценоза.
10. Внутривидовые взаимодействия в биоценозе.
11. Межвидовые взаимоотношения в биоценозе.
12. Концентрации доминирования (индекс Симпсона).
13. Равномерности распределения (информационный индекс Шеннона — Винера).
14. Классификация сообществ, различные подходы.
15. Одномерная и многомерная полярная ординация экосистем.
16. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.
17. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.
18. Определение экологической ниши. Многомерность ниши.
19. Графическое изображение ниши.
20. Ниша фундаментальная и реализованная.
21. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений.
22. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш.
23. Концепция экосистемы, компоненты, определение.
24. Соотношение понятие экосистема, биогеоценоз, биоценоз.
25. Подходы и методы изучения экосистем.
26. Биотоп
27. Взаимосвязь биоценоза и биотопа
28. Структура экосистем.
29. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная.
30. Причины возникновения мозаичности.
31. Межвидовая сопряженность, методы ее расчета.
32. Границы экосистем, представление об экотоне, краевой эффект.
33. Межэкосистемные связи.
34. Дискретность, причины возникновения.
35. Градиентный анализ.

36. Представление о ценоклизе, экотизе.
37. Типы морских экотизе
38. Типы природных экотизе
39. Наземные биоты
40. Поток вещества и энергии в экотизе.
41. Биологическая продуктивность экотизе.
42. Первичная биологическая продуктивность
43. Вторичная биологическая продуктивность
44. Валовая первичная и вторичная продукция
45. Чистая первичная и вторичная продукция
46. Миграция химических элементов. Аксиомы, определяющие миграционную способность химических элементов
47. Факторы, влияющие на миграцию химических элементов
48. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского
49. Экологическое значение круговоротов веществ
50. Обратимость круговоротов веществ
51. Большой (геологический) круговорот веществ
52. Малый биогеохимический круговорот
53. Функции живого вещества в круговороте веществ
54. Круговороты веществ.
55. Динамика экотизе.
56. Циклические флуктуации.
57. Классификация биогеоценологических сукцессии.
58. Сукцессии развития.
59. Сингенез, филоценогенез, эндогенез.
60. Концепция климакса.
61. Критерии устойчивости экотизе.
62. Отличие климаксовых и серийных экотизе.
63. Экзоэкогенетические сукцессии.
64. Антропогенные сукцессии.
65. Демутационные смены.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 4:**

1. Методы оценки богатства видов.
2. Видовое разнообразие светлохвойного леса Подмосковья.
3. Видовое разнообразие темнохвойного леса Подмосковья.
4. Видовое разнообразие болот Подмосковья.
5. Видовое разнообразие заливных лугов Подмосковья.
6. Видовое разнообразие Косинского трёхозёрья.
7. Видовое разнообразие национального парка Лосинный остров.
8. Экотизе вечнозеленых тропических дождевых лесов
9. Экотизе полувечнозеленых тропических лесов с выраженным влажным и сухим сезонами
10. Экотизе пустынь: травянистых и кустарниковых
11. Экотизе пустыни арктической
12. Экотизе чапаралля – районов с дождливой зимой и засушливым летом
13. Экотизе тропических граблей и саванны
14. Экотизе степей умеренной зоны
15. Экотизе листопадных лесов умеренной климатической зоны
16. Экотизе бореальных хвойных лесов
17. Экотизе арктической тундры.
18. Экотизе альпийской тундры.
19. Экотизе литических (стоячих) вод: озера, пруды и т.д.

20. Экосистема озера Байкал.
21. Экосистемы лотических (текучих) вод: реки, ручьи и т.д.
22. Экосистема реки Волга.
23. Экосистема река Москва.
24. Экосистема реки Ока.
25. Экосистемы заболоченных угодий: болота и болотистые леса
26. Экосистемы открытого океана (пелагическая зона)
27. Экосистемы вод континентального шельфа (прибрежные воды)
28. Экосистемы районов апвеллинга (плодородные районы с продуктивным рыболовством)
29. Экосистемы эстуарий (прибрежные бухты, проливы, устья рек, соленые марши и т.д.)
30. Экосистемы чёрных курильщиков.
31. Экосистемы фьордов.
32. Экосистема Аральского моря
33. Экосистема Балтийского моря
34. Экосистемы пещер.
35. Экосистемы мегаполисов.
36. Экосистемы полей.
37. Экосистемы садов и парков.
38. Круговорот воды.
39. Круговорот углерода
40. Круговорот кислорода
41. Круговорот азота
42. Круговорот фосфора
43. Круговорот серы
44. Круговорот калия
45. Круговорот натрия
46. Круговорот кальция
47. Круговорот магния
48. Круговорот хлора
49. Круговорот алюминия, железа, марганца
50. Круговорот кремния
51. Круговорот тяжёлых металлов

#### **Задания к практической работе к Разделу 4.**

##### **Задание 1**

Сравните видовое разнообразие национального парка Лосиный остров и 5 самых крупных природных парков Москвы. Сделайте выводы о видовом разнообразии парков и его причинах. Обратите внимание на наличие особо охраняемых видов. Какие меры предпринимаются в парках для охраны особо охраняемых видов?

##### **Задание 2**

Сравните видовое разнообразие озёр Косинского трёхозёрья Москвы. Сделайте выводы о видовом разнообразии озёр и его причинах. Обратите внимание на наличие особо охраняемых видов. Какие меры предпринимаются в парках для охраны особо охраняемых видов?

##### **Задание 3**

Определите ярусы биоценозов:

25. Светлохвойного леса Подмосковья.
26. Темнохвойного леса Подмосковья.
27. Болот Подмосковья.



28. Заливных лугов Подмосковья.
29. Лиственного леса Подмосковья.
30. Степей
31. Пустынь
32. Вечнозелёных тропических лесов.

#### Задание 4

На основе данных, полученных в полевых исследованиях (Таблица 1), определите роль разных видов в круговороте веществ.

Таблица 1 - Продукция малых сусликов и степных сурков в Северном Прикаспии, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	535	427	40
	1972	355	283	28
	1973	283	225	17
Сурок степной	1974	278	206	54
	1975	318	239	65

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

#### Задание 5

На основе представленных данных рассчитайте отношение вторичной продукции к потребленному корму (в %). Полученные результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 1 - Продукция малых сусликов и степных сурков в Северном Прикаспии, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	535	427	40
	1972	355	283	28
	1973	283	225	17
Сурок степной	1974	278	206	54
	1975	318	239	65

Таблица 2 - Эффективность образования продукции разными видами животных

Вид	Год	Отношение вторичной продукции к потребленному корму, %
Суслик малый	1971	
	1972	
	1973	
Сурок степной	1974	
	1975	

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

### Задание 6

На основе представленных данных рассчитайте отношение вторичной продукции к усвоенному корму (в %). Полученные результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 1 - Продукция бурозубка обыкновенная и белозубка обыкновенная в лесостепной зоне, тыс. ккал/га

Вид	Год	Корм		Вторичная продукция
		Потреблено	Усвоено	
Суслик малый	1971	635	477	50
	1972	455	333	38
	1973	383	275	27
Сурок степной	1974	378	256	64
	1975	418	289	75

Таблица 2- Эффективность образования продукции разными видами животных

Вид	Год	Отношение вторичной продукции к усвоенному корму, %
Суслик малый	1971	
	1972	
	1973	
Сурок степной	1974	
	1975	

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод об эффективности образования продукции разными видами животных.

Определите, какой вид животных более эффективно использует энергию пищи на рост и накопление жировых запасов.

Укажите, как изменяется эффективность использования энергии в разные годы.

### Задание 7

Зарисуйте схематично круговороты кислорода, углерода, азота, серы, фосфора, гидролитический цикл.

### Задание 8

Кейс-задание:

1. Что такое большой и малый круговорот веществ, чем они отличаются?
2. Опишите круговорот кислорода и углерода.
3. В чем особенность круговорота фосфора, его отличие от круговорота других биогенных веществ?
4. Опишите круговорот азота, какова роль азота как биогенного вещества биосферы?
5. Круговорот воды, роль транспирации в круговороте воды.

6. Круговорот серы и причины его нарушения.
7. Круговорот натрия и калия, значение для человека.
8. Круговорот кремния, значение для человека.
9. Круговороты кальция, магния и железа, значение для человека.
10. Круговороты марганца и алюминия, нарушение человеком.
11. Круговорот свинца, ртути и других тяжелых металлов, причины их нарушения.
12. За сколько лет восстановится тёмнохвойная тайга при заповедовании леса.

Опишите стадии сукцессии.

13. Опишите стадии сукцессии восстановления соснового бора после пожара.
14. Опишите стадии сукцессии зарастающего озера.
15. Опишите стадии сукцессии отвала земли, оставшегося на обочине дороги.
16. Какие мероприятия необходимо провести для сохранения популяции ландыша майского в Подмосковье?
17. Как санитарные вырубki могут отразиться на численности дятлов в лесу?
18. К увеличению численности каких животных приведёт уменьшение численности скворцов?
19. Какие изменения произойдут в экосистеме ельника при увеличении численности жука типографа?
20. К изменению численности каких видов приведёт «вымирание», деревни, расположенной на территории лесной экосистемы (смешанный лес), расположенной в Московской области?
21. Какие изменения в экосистеме может вызвать строительство дороги, пролегающей через еловый лес?
22. На численности каких видов скажется тотальный выкос газонов в городах?
23. На численности каких видов скажется утилизация опавшей листвы в городах?
24. Какие животные пострадают при попадании нефтепродуктов в результате аварии в водоём, если они покрыли тонкой плёнкой всю водную поверхность?
25. Какие мероприятия можно провести для предотвращения обильного «цветения» воды в летний период?
26. Почему весенний пал иногда приводит к положительным последствиям для экосистемы? В каких случаях это происходит?
27. На какие группы почвенных животных сказывается в первую очередь распашка?

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 18.03.2023).

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 18.03.2023).

Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Ердаков, Л. Н. Биологические ритмы: учебное пособие для вузов / Л. Н. Ердаков, О. Н. Чернышова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-14430-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520095> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 2 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517300> (дата обращения: 18.03.2023).

Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 18.03.2023).

Проблемы региональной экологии: журнал // Научная электронная библиотека eLIBRARY. - URL: [https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке, для зарегистрир. пользователей.

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 5**

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 5**

1. Видовые риски.
2. Бытовые риски.
3. Социальные риски.
4. Военные риски.
5. Экологические риски.
6. Этнографические риски.
7. Трансграничные риски.
8. Локальные риски.
9. Национальные риски.
10. Региональные риски.
11. Глобальные риски.
12. Чрезмерные (неприемлемые) риски.
13. Предельно допустимые (максимально приемлемые) риски.
14. Приемлемые риски.
15. Контролируемые риски.
16. Неконтролируемые риски.
17. Природные чрезвычайные ситуации.
18. Техногенные чрезвычайные ситуации.
19. Природно обусловленные аварии и катастрофы.
20. Антропогенные (техногенные) аварии и катастрофы.
21. Виды загрязнения окружающей среды.
22. Геосферы Земли.
23. Строение оболочек литосферы.
24. Динамика оболочек литосферы.
25. Техногенное воздействие на геологическую среду.
26. Основные виды и особенности использования недр и минерально-сырьевых ресурсов.
27. Формы и способы добычи полезных ископаемых.

28. Минеральные ресурсы как важный фактор экономического развития
29. Запасы и уровень использования основных видов полезных ископаемых.
30. Ресурсный кризис и его последствия.
31. Запасы, учёт, оценка, использование рудных полезных ископаемых.
32. Запасы, учёт, оценка, использование нерудных полезных ископаемых.
33. Запасы, учёт, оценка, использование топливно – энергетических полезных ископаемых.
34. Запасы, учёт, оценка, использование естественных строительных материалов.
35. Отвалы и склады забалансовых полезных ископаемых;
36. Отходы горно-обогатительного и металлургического производства;
37. Внутреннее глубинное тепло недр Земли;
38. Природные и техногенные полости в массиве горных пород.
39. Управление ресурсами.
40. Ресурсный кризис и его последствия.
41. Антропогенные причины геоэкологических проблем и их последствия.
42. Почвы и их разнообразие. Типы почв.
43. Состав почвы.
44. Свойства почвы.
45. Гидрорежим почвы и её аэрация.
46. Антропогенное воздействие на почву.
47. Запасы, учёт, оценка, использование земельных и почвенных ресурсов.
48. Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
49. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах.
50. Классификация ландшафтов.
51. Ландшафты - эталоны природной среды, их динамика.
52. Запасы, учёт, оценка, использование ландшафтных ресурсов.
53. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.
54. Необходимость охраны ландшафтов.
55. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 5:**

1. Природные экологические риски.
2. Антропогенно обусловленные экологические риски.
3. Природные чрезвычайные ситуации, аварии, вызванные климатическими факторами и их экологические последствия.
4. Природные чрезвычайные ситуации, аварии, вызванные перемещениями земной коры и их экологические последствия.
5. Эль-Ниньо и его экологические последствия.
6. Транспортные аварии и катастрофы и их экологические последствия.
7. Антропогенно обусловленные пожары, взрывы, угрозы взрывов и их экологические последствия.
8. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ и их экологические последствия.
9. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ и их экологические последствия.
10. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ и их экологические последствия.
11. Аварии в электроэнергетических системах и их экологические последствия.
12. Внезапное обрушение зданий, сооружений, аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения и их экологические последствия.
13. Аварии на очистных сооружениях и их экологические последствия.
14. Гидродинамические аварии и их экологические последствия.

15. Воздействие на окружающую среду военных действий.
  16. Масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.
  17. Динамика оболочек литосферы.
  18. Топливо-энергетические полезные ископаемые — нефть, природный газ, ископаемый уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче топливо-энергетических полезных ископаемых.
  19. Рудные полезные ископаемые — железная и марганцевая руды, хромиты, бокситы, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и др. и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче рудных полезных ископаемых.
  20. Горно-химическое сырьё — фосфориты, апатиты, поваренная, калийные и магниезиальные соли, сера и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче горно-химического сырья.
  21. Природные (минеральные) строительные материалы и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче природных (минеральных) строительных материалов.
  22. Поделочные, технические и драгоценные камни — мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и др. и их запасы. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче поделочных, технических и драгоценных камней.
  23. Внутреннее глубинное тепло недр земли и его использование.
  24. Подземные пространства и их использование.
  25. Проблема истощения природных недр.
  26. Основные пути рационального использования и охраны недр.
  27. Состояние запасов рудных полезных ископаемых в различных странах мира.
  28. Состояние запасов нерудных полезных ископаемых в различных странах мира.
  29. Состояние запасов топливо – энергетических полезных ископаемых в различных странах мира.
  30. Состояние запасов рудных полезных ископаемых в РФ.
  31. Состояние запасов нерудных полезных ископаемых в РФ.
  32. Состояние запасов топливо – энергетических полезных ископаемых в РФ.
  33. Полезные ископаемые Московской области.
  34. Разнообразие почв Московской области.
  35. Изменение гидрорежима. Опустынивание.
  36. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
  37. Загрязнение почв бытовым мусором.
  38. Загрязнение почв твёрдыми и жидкими промышленными отходами.
  39. Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами.
  40. Формирование в почвенном профиле патогенных организмов.
  41. Засоление почв.
  42. Нарушение гидрологического режима. Мелиорация и её последствия.
- Опустынивание.
43. Перевыпас.
  44. Радиационное загрязнение.
  45. Состояние земельных и почвенных ресурсов в различных странах мира.
  46. Почвы городов.
  47. Влияние на почвы противогололёдных реагентов.
  48. Загрязнение почв ТКО.
  49. Утилизация отходов. Рециклинг.
  50. «Мусорная реформа» в Российской Федерации.
  51. Уникальные ландшафты Земли.
  52. Состояние ландшафтных ресурсов Российской Федерации.

53. Основные группы ландшафтов Московской области.

**Задания к практической работе к Разделу 5.**

**Задание 1**

2. Заполните таблицу Виды рисков (по причине возникновения).

Виды рисков (по причине возникновения).	Характеристика

**Задание 2**

Заполните таблицу Виды рисков (степени охвата).

Виды рисков (степени охвата).	Характеристика

**Задание 3**

Заполните таблицу Экологические последствия природных и техносферных чрезвычайных ситуаций и катастроф.

№ п/п	Виды природных и техносферных чрезвычайных ситуаций и катастроф	Экологические риски	Экологические последствия

**Задание 4**

Заполните таблицу Антропогенные (техногенные) аварии и катастрофы

Виды антропогенных (техногенных) аварий и катастрофы	Экологические риски	Экологические последствия	Примеры

**Задание 5**

Заполните таблицу природно обусловленные аварии и катастрофы

Виды природных аварий и катастрофы	Экологические риски	Экологические последствия	Примеры

**Задание 6**

Ответьте на вопросы:

1. Что такое чрезмерные (неприемлемые) риски. Приведите примеры к чему это может привести.
2. Что такое предельно допустимые (максимально приемлемые) риски. Приведите примеры.
3. Что такое приемлемые риски. Приведите примеры.
4. Что такое контролируемые риски. Приведите примеры.
5. Что такое неконтролируемые риски. Приведите примеры.

**Задание 7**

Приведите примеры рационального природоцентристского подхода при добыче полезных ископаемых.

### Задание 8

Отметьте на контурной карте запасы полезных ископаемых МО и места их добычи.

### Задание 9

Заполните таблицу «Загрязнение окружающей среды при добыче полезных ископаемых».

### Задание 10

Заполните таблицу Антропогенное воздействие на почву.

Виды воздействия	Экологические последствия

### Задание 11

Составьте схему «Классификация ландшафтов».

### Задание 12

Составьте таблицу «Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты».

## Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5.

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

## Задания для самостоятельной работы к Разделу 6

### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 6

1. Экология гидросферы как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.
2. Вода как химическое соединение.
3. Свойства воды и её биологическая роль.
4. Водные растворы.
5. Гидросфера и её свойства.
6. Строение оболочек гидросферы.
7. Структура оболочек гидросферы.
8. Свойства слоёв гидросферы.
9. Поверхностная гидросфера
10. Подземная гидросфера
11. Глубоководные желоба.
12. Эпилимнион
13. Металимнион
14. Гиполимнион
15. Прямая и обратная термическая стратификация.



16. Пелагиаль и её структура.
17. Бенталь и его структура.
18. Литораль.
19. Динамика оболочек гидросферы.
20. Криосфера., ледники.
21. Круговорот воды в природе.
22. Водные ресурсы Земли.
23. Состояние запасов водных ресурсов в различных регионах мира.
24. Глубинные запасы пресных, минеральных и термальных вод;
25. Истощение рыбных ресурсов и ресурсов морепродуктов.
26. Загрязнение гидросферы ТБО.
27. Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов.
28. Тепловое загрязнение гидросферы.
29. Радиоактивное загрязнение гидросферы.
30. Истощение запасов пресной воды.
31. Засоление и загрязнение источников пресной воды.
32. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
33. Загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.
34. Системы водообеспечения (прямоточное, повторное, оборотное).
35. Системы водоотведения.
36. Замкнутая система водного хозяйства.
37. Использование воды на предприятиях. Меры по снижению потерь воды на предприятиях.
38. Особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.
39. Гидроэлектростанции: достоинства и недостатки.
40. Энергия приливов и отливов как альтернативный источник энергии.
41. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче гидротермальных вод.
42. Реки, их разнообразие и экологические особенности.
43. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
44. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
45. Уникальные водохранилища мира, их экологические проблемы и охрана.
46. Уникальные реки мира, их экологические проблемы и охрана.
47. Нарушение гидрологического режима. Мелиорация и её последствия для водного режима территории.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 6:**

1. Загрязнение гидросферы ТБО.
2. Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов.
3. Тепловое загрязнение гидросферы.
4. Радиоактивное загрязнение гидросферы.
5. Истощение запасов пресной воды.
6. Загрязнение источников пресной воды.
7. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
8. Эвтрофикация. Её причины и последствия
9. Загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.
10. Системы водообеспечения (прямоточное, повторное, оборотное). Системы водоотведения.

11. Замкнутая система водного хозяйства. Использование воды на предприятиях. Меры по снижению потерь воды на предприятиях.
12. Гидроэлектростанции: экологические проблемы и пути их решения.
13. Особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.
14. Влияние климатических изменений на гидросферу.
15. Проблема опустынивания.
16. Крупнейшие реки мира и их экологическое значение.
17. Гидрологический режим рек и антропогенное воздействие на гидрологические процессы.
18. Самые «грязные» реки мира.
19. Амазонка как уникальная водная экосистема, её использование и антропогенное воздействие на реку.
20. Обь – самая крупная река России: её экологические особенности и использование.
21. Крупнейшие озёра мира и их экологическое значение.
22. Гидрологический режим озёр и водохранилищ и антропогенное воздействие на гидрологические процессы.
23. Озёра, их разнообразие и экологические особенности.
24. Байкал как уникальная водная экосистема его экологические особенности и использование.
25. Озёрная экосистема Каспийского моря. Экологические проблемы Каспия.
26. Аральское море как зона экологической катастрофы. Возможно ли решение?
27. Болота, их разнообразие и экологические особенности.
28. Васюганские болота – уникальная болотная экосистема
29. Водоохранилища, их разнообразие и экологические особенности.
30. Поверхностные воды Московской области и их использование.
31. Подземные воды Московской области и их использование.

### Задание для практической работы к Разделу 6:

#### Задание 1

Схематично зарисовать и подписать слои гидросферы.

#### Задание 2

Заполните таблицу Пелагиаль

Слои пелагиаля	Характеристика слоёв	Экологические особенности	Экологические проблемы.

Заполните таблицу Бенталь

Слои бенталья	Характеристика слоёв	Экологические особенности	Экологические проблемы.

#### Задание 3

Проанализируйте видовое разнообразие северных и южных морей. С чем это связано?

#### Задание 4

Ответьте на вопросы:

1. Каковы запасы промысловых ресурсов внутренних водоёмов, морей и шельфа России.
2. Как осуществляется учёт, оценка, использование промысловых ресурсов внутренних водоёмов, морей и шельфа.

### **Задание 5**

Ответьте на вопросы:

1. К чему приведёт смыв навозных стоков свинофермы в реку?
2. К чему приведёт попадание в пруд азотных удобрений с огорода?
3. К каким экологическим последствиям для реки приведёт поселение на её берегах семьи бобров?
4. К каким экологическим последствиям приведёт строительство дамбы на реке?
5. Как используется энергия приливов и отливов. Какие экологические проблемы это может создать?
6. Проанализируйте системы водообеспечения (прямоточное, повторное, оборотное). В чём их особенности.
7. В чём заключаются экологические достоинства и недостатки гидроэлектростанций.

### **Задание 6**

Проанализируйте водные ресурсы Москвы и Московской области. Нанесите на контурные карты основные реки и озёра Москвы и Московской области. Ответьте на вопросы:

Каковы основные экологические проблемы водных объектов в городе Москве и в Московской области?

В чём особенности деятельности системы водообеспечения и водоочистки в Москве.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 6.**

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 7**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 7**

1. Строение оболочек атмосферы.
2. Структура оболочек атмосферы.
3. Свойства слоёв атмосферы.
4. Тропосфера и её свойства. Экологические особенности тропосферы.
5. Климат и его динамика. Формирование климата.
6. Стратосфера и её свойства. Экологические особенности.
7. Мезосфера и её свойства. Экологические особенности.
8. Термосфера и её свойства. Экологические особенности.

9. Ионосфера и её свойства. Экологические особенности.
10. Экзосфера и её свойства. Экологические особенности.
11. Физическая сущность парникового эффекта.
12. Радиационный баланс Земли.
13. Основные природные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата
14. Основные антропогенные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата
15. Экологические последствия парникового эффекта.
16. Выбросы промышленных предприятий (по направлениям промышленных производств).
17. Работа автомобильного транспорта.
18. Загрязнение в результате военных действий.
19. Загрязнение окружающей среды побочными продуктами сгорания топлива и частичным рассеиванием в форме тепла.
20. Химизм образования кислотных осадков.
21. Последствия кислотных осадков.
22. Загрязнение атмосферы городов. Смог.
23. Исторические аспекты проблемы сокращения озонового слоя.
24. Озон и механизмы его образования в атмосфере.
25. Озоновый слой.
26. Полоса Гартли, полоса Хюгинса, полоса Шапюи.
27. Хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).
28. Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.
29. Хлорный механизм разрушения озонового слоя.
30. Водородный механизм разрушения озонового слоя.
31. Нормативно-правовое регулирование производства и потребления хлорфторуглеродов.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 7:**

1. Солнечная радиация и её влияние на Землю.
2. Атмосферная циркуляция.
3. Температурный режим воздуха и его цикличность.
4. Режим атмосферных осадков и его цикличность.
5. Многолетняя климатическая динамика.
6. Образование северных сияний.
7. Общая климатическая характеристика Московской области.
8. Основные загрязняющие вещества атмосферы
9. Показатели качества воздуха.
10. Методы определения загрязненности воздуха.
11. Вулканическая деятельность как природный источник загрязнения атмосферы.
12. Пожары как природный источник загрязнения атмосферы.
13. Разложение органики как природный источник загрязнения атмосферы.
14. Пыльные бури и выветривание пород как природный источник загрязнения атмосферы.
15. Массовое цветение растений и прижизненные выделения в атмосферу растений, животных, микроорганизмов как природный источник загрязнения атмосферы. Аллергические реакции людей на пыльцу растений.
16. Космический мусор и его влияние на атмосферу Земли.
17. Теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные) как антропогенный источник загрязнения атмосферы.

18. Ветровая энергетика – достоинства и недостатки.
19. Автотранспорт как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
20. Состояние атмосферы Москвы.
21. Предприятия черной и цветной металлургии как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
22. Предприятия нефтедобычи как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
23. Машиностроение как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
24. Производство стройматериалов как антропогенный источник загрязнения атмосферы.
25. Городской смог: причины возникновения, химизм образования, последствия для окружающей среды и людей.
26. Города с самой загрязнённой атмосферой и причины этой проблемы.
27. Страны мира с самым грязным воздухом
28. Потепление климата как дискуссионная проблема.
29. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье человека.
30. Влияние загрязнения воздуха на растения в городах.
31. Решение проблемы атмосферного загрязнения в городах средствами озеленения.
32. Хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).
33. Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.
34. Хлорный механизм разрушения озонового слоя.
35. Венская конвенция об охране озонового слоя 1985 г.
36. Монреальский протокол о замораживании производства и потребления хлорфторуглеродов 1987 г.
37. Лондонский протокол о 50% сокращении производства и потребления хлорфторуглеродов 1990 г.
- 38.

### Задания к практической работе к Разделу 7.

#### Задание 1

Схематично зарисовать и подписать слои атмосферы.

#### Задание 2

Заполните таблицу Слои атмосферы

Слои атмосферы	Характеристика слоёв	Граница	Экологические проблемы.

#### Задание 3

Заполните таблицу Парниковый эффект.

Механизм возникновения парникового эффекта	Экологические последствия

Заполните таблицу Источники парниковых газов.

Парниковые газы	Природные источники парниковых газов	Антропогенные источники парниковых газов

#### Задание 3

Ответьте на вопросы:

1. Как поступает в атмосферу угарный газ и в чём заключается его опасность?
2. Как поступает в атмосферу диоксид серы и в чём заключается его опасность?
3. Как поступает в атмосферу диоксид азота и в чём заключается его опасность?
4. Как поступает в атмосферу тропосферный озон и в чём заключается его опасность?
5. Как поступает в атмосферу свинец и в чём заключается его опасность?
6. Как поступают в атмосферу твёрдые частицы и в чём заключается их опасность?
7. Как поступают в атмосферу летучие органические соединения (ЛОС) и в чём заключается их опасность?
8. Как образуется химический промышленный смог и в чём его опасность?
9. Как образуется фотохимический промышленный смог и в чём его опасность?
10. Как образуются кислотные осадки и в чём их опасность?
11. Почему от кислотных осадков значительно страдают города Италии, Прага и другие крупные историко-культурные центры?
12. Какие загрязнители могут поступать в атмосферу при нефтедобыче и нефтепереработке?
13. Какие загрязнители могут поступать в атмосферу при работе металлургического комбината?
14. Какие загрязнители поступают в атмосферу при работе двигателя внутреннего сгорания?
15. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Москвы и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
16. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Санкт-Петербурга и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
17. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Норильска и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
18. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Красноярска и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
19. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Казани и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
20. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы вашего родного города и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
21. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Токио и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?
22. Проанализируйте источники загрязнения атмосферы Пекина и экологические последствия, исходя из климатических особенностей, рельефа и др. факторов?

#### Задание 4

Заполните таблицу Азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.

Источники оксидов азота	Химизм процесса	Когда и кем описан процесс	Экологические последствия

Заполните таблицу Хлорный механизм разрушения озонового слоя.

Источники хлорфторуглеводородов	Химизм процесса	Когда и кем описан процесс	Экологические последствия

#### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 7.

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 8**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 8**

1. Понятие биосферы и её границы.
  2. Теории происхождения биосферы.
  3. Биохимическая эволюция живых организмов.
  4. Необходимые условия становления и существования биосферы.
  5. Абиотическая и биотическая составляющие биосферы.
  6. Поле существования жизни. Поле устойчивости жизни.
  7. Основные концепции взаимодействия биоты и окружающей ее среды: традиционная и концепция биотической регуляции окружающей среды.
  8. Основные тенденции эволюции биосферы.
  9. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
  10. Состав вещества биосферы по В.И. Вернадскому.
  11. Разнообразие живого вещества биосферы.
  12. Козэволюционный характер развития природы и общества.
  13. Роль человека в эволюции биосферы. Антропогенные причины геоэкологических проблем и их последствия.
  14. Видовое разнообразие – самый ценный ресурс планеты.
  15. Прямое антропогенное воздействие на растения - сбор дикоросов.
  16. Лесозаготовки.
  17. Осушение и орошение как факторы воздействия на фитоценозы.
  18. Косвенное антропогенное воздействие на растения – изменение среды обитания.
- Влияние на растения изменения климата.
19. Антропогенная причина пожаров.
  20. Последствия антропогенного воздействия на растительный мир.
  21. Прямое антропогенное воздействие на животных – охота, промысел.
  22. Браконьерство.
  23. Косвенное антропогенное воздействие на животных – изменение среды обитания.
  24. Влияние на животных изменения климата.
  25. Последствия антропогенного воздействия на животный мир.
  26. Законодательные нормы, регулирующие воздействие на растительный мир.
  27. Законодательные нормы, регулирующие воздействие на животный мир.
  28. Охрана растений и животных. Красная книга.
  29. Охрана птиц во время миграций.
  30. Генетические и семенные банки. Генная и клеточная инженерия.
  31. Возникновение и развитие заповедного дела.
  32. Заповедные территории, их классификация, значение.
  33. Состояние и перспективы развития заповедных территорий в мире.
  34. Экологические тропы как средство экологического просвещения и воспитания.
  35. Экологические тропы Москвы.

#### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 8:**

1. Теория Большого взрыва как гипотеза зарождения Вселенной.
2. Предпосылки развития жизни на Земле (космические, планетарные, химические).

3. Большой биологический взрыв как гипотеза перехода от неживой к живой форме организации материи.
4. Основные факторы эволюции биосферы. Эволюционные преобразования компонентов биосферы.
5. Основные закономерности и этапы эволюции биосферы.
6. Влияние эволюции живого на состав атмосферы. Роль живого вещества в эволюции гидросферы.
7. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли. Возникновение и эволюция почвенного покрова.
8. Научные взгляды об эволюции биосферы Ламарка и Бюффона.
9. Попытки целостного подхода к Жизни А. Гумбольд и Г.Марш.
10. Научные идеи Зюсса. Понятие «биосфера». Научные идеи В.В. Докучаева
11. Научные взгляды о биосфере и её эволюции В.И. Вернадского.
12. Проект «Биосфера 2»
13. Косвенное антропогенное воздействие на животных – изменение среды обитания.
14. Влияние добычи нефти и газа на шельфе на растительный и животный мир.
15. Проблема исчезновения влажных тропических лесов и пути её решения.
16. Охота как фактор антропогенного воздействия.
17. Браконьерство как фактор, ведущий к уменьшению биоразнообразия.
18. Рыболовство как фактор антропогенного воздействия.
19. Перепромысел, как фактор, ведущий к уменьшению биоразнообразия.
20. Интродукция и акклиматизация и их влияние на биоразнообразие.
21. Заповедники, история их создания, разнообразие, функции.
22. Современное состояние системы государственных природных заповедников в России.
23. Уникальные заповедники – общемировое достояние.
24. Заказники, история их создания, разнообразие, функции.
25. Заказники России.
26. Дендрологические парки и ботанические сады, история их создания, разнообразие, функции.
27. Дендрологические парки и ботанические сады России.
28. Зоопарки, история их создания, разнообразие, функции.
29. Зоопарки России.
30. Памятники природы России.
31. Памятники природы мира.
32. Природные парки мира.
33. Природные парки в РФ.
34. Красные книги растений.
35. Красные книги животных.
36. Красная книги Московской области.
37. Перспективы развития системы ООПТ в России.
38. Использование методов генетической инженерии в охране биоты.
39. Охрана человекообразных обезьян.
40. Охрана птиц в период миграций.
41. Генетические и семенные банки.
42. Генная и клеточная инженерия.

### **Задания для практической работы к Разделу 8:**

#### **Задание 1**

Ответьте на вопросы:

1. Почему видовое разнообразие – это самый ценный ресурс планеты?
2. Как влияет на экологическое благополучие видов растений сбор дикоросов?



3. Как влияют на экосистемы лесозаготовки?
4. Как влияет на экосистемы рек сплав леса?
5. Как изменяет состояние экосистемы осушение и к каким негативным воздействиям на экосистему это может привести?
6. Как изменяет состояние экосистемы орошение и к каким негативным воздействиям на экосистему это может привести?
7. Как изменяет состояние экосистемы регулярный выпас на заливных лугах?
8. Приведите примеры прямого воздействия на фитоценозы и его последствия.
9. Приведите примеры прямого воздействия на зооценозы и его последствия.
10. Приведите примеры косвенного воздействия на экосистемы и его последствия.
11. Как влияет на фитоценозы потепление климата в последние 100 лет?
12. Каковы антропогенные причины пожаров и их последствия?
13. Как влияет на численность копытных животных охота?
14. Как влияет на численность лососевых рыб промысел?
15. Как влияет на численность животных браконьерство?
16. Как влияет на животных изменения климата.
17. Как влияет на экосистемы интродукция?
18. Как влияет на экосистемы акклиматизация?
19. Какими нормативными документами регулируется воздействие на растительный мир.
20. Какими нормативными документами регулируется воздействие на животный мир?
21. Каково значение и структура Красной книги?
22. Каково значение и виды ООПТ?
23. Как осуществляется охрана птиц во время миграций.
24. Каковы принципы устройства и работы генетических и семенных банков?
25. Каково значение геной и клеточной инженерии в сохранении видового разнообразия?

### Задание 2

Заполните таблицу: Заповедники.

Типы заповедников	Цель заповедника	Названия заповедников	Государственная принадлежность

Заполните таблицу: Памятники природы.

Типы памятников природы	Примеры памятников природы	Государственная принадлежность

Заполните таблицу: Красная книга

Типы страниц Красной книги	Характеристика страниц разного типа	Примеры животных из Красной книги Московской области

### Задание 3

1. Дайте краткую характеристику национальному парку Лосиный остров.
2. Дайте краткую характеристику Приокско–Террасному заповеднику.
3. Дайте краткую характеристику заповеднику Большой Арктический.

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 8.

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата

обращения: 18.03.2023).

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 18.03.2023).

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 2 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517300> (дата обращения: 18.03.2023).

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и

заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата));  
б) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также

размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

– академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);

– выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);

– прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	Раздел 1 Экология как наука. Методы экологических исследований.	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природа как ресурс и фактор в первобытно-общинном обществе.</li> <li>2. Потребление природных ресурсов в эпоху становления первых цивилизаций.</li> <li>3. Отношения людей к природе в период средневековья.</li> <li>4. Эпоха великих географических открытий и новые знания о природе. Эпоха Возрождения.</li> <li>5. Становление экологии с начала до 60-х годов XX века.</li> <li>6. Естественнонаучные труды И.В. Гёте.</li> <li>7. Экологические подходы в исследованиях К. Линнея и Ж. Бюффона.</li> <li>8. Экологические подходы в исследованиях Ж.Б. Ламарка и Ж. Кювье.</li> <li>9. Работы А. Гумбольдта и их влияние на становление экологии.</li> <li>10. Экологические подходы в исследованиях П.А. Чихачёва и П.А. Кропоткина.</li> <li>11. Экологические подходы в исследованиях М.В. Ломоносова и А.Т. Болотова.</li> <li>12. Экологические подходы в исследованиях С.П. Крашенинникова, И.И. Лепехина и П.С. Палласа, П.П. Семёнова-Тян-Шанского и П.П. Пржевальского, Н.Н. Миклухо-Маклая, В.А. Обручева и Л.С. Берга.</li> <li>13. Вклад в возникновение и развитие экологии К. Глогера, Т. Фабера и К. Бергмана, Аллена, Э.А. Эверсмана, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова и А.Н. Бекетова, А.Ф. Миддендорфа.</li> <li>14. Работы Ч. Дарвина и их влияние на становление экологии.</li> <li>15. Работы Ю. Либиха и их влияние на становление экологии.</li> <li>16. Работы Э. Геккеля и их влияние на становление экологии.</li> <li>17. Работы В.В. Докучаева и их влияние на становление экологии.</li> </ol>

			<p>18. Работы К.А. Тимирязева и их влияние на становление экологии.</p> <p>19. Идеи В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.</p> <p>20. Фитоценологические исследования российских учёных В.Н. Сукачёва, Б.А. Келлера, В.В. Алёхина, Л.Г. Раменского, А.П. Шенникова.</p> <p>21. Фитоценологические исследования Ф. Клементе (США), К. Раункиера (Дания), Г. Дю Рие (Швеция), И. Браун-Юланк (Швейцария).</p> <p>22. Вклад в развитие экологии Д.А. Кашкарова, И.Г. Серебрякова, М.С. Гилярова, С.С. Шварца.</p> <p>23. Вклад в развитие экологии Г. Гаузе, А. Тенсли, Н.Ф. Реймерса, Н.Н. Моисеева.</p> <p>24. Предмет экологии. Цели и задачи экологии.</p> <p>25. Взаимосвязь экологии с другими естественными и социальными науками.</p> <p>26. Структура экологии как науки.</p>
		ОПК-3	<p>1. Методы экологических исследований.</p> <p>2. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>3. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>4. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>5. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>6. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>7. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>8. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>9. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>10. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>11. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и</p>

				<p>структура мониторинга</p> <p>12. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>13. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>14. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>15. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>16. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>17. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>18. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>19. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>20. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p>
2.	Раздел 2 Основы факториальной экологии (аутэкологии)	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация экологических факторов по особенностям воздействия и воздействию фактору. Приведите примеры.</li> <li>2. На какие группы делятся экологические факторы в зависимости от регуляции воздействия. Приведите примеры.</li> <li>3. На какие группы делятся экологические факторы по очерёдности воздействия. Приведите примеры.</li> <li>4. На какие группы делятся экологические факторы по степени воздействия на организм? Приведите примеры.</li> <li>5. Биотические отношения и их типы.</li> <li>6. В чём разница между экологическими ресурсами и экологическими условиями?</li> <li>7. В чём заключается констеляция экологических факторов? Приведите примеры констеляции факторов.</li> <li>8. Каково влияние на организмы космических факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.</li> </ol>



				<p>9. Рассмотрите спектральный состав света. Как влияет на живые организмы свет различной длины волны?</p> <p>10. Температурный фактор, влажность и газовый состав среды как экологические факторы и их воздействие на живые организмы.</p> <p>11. Кислотность, солёность, течение и гидростатическое давление как экологические факторы и их воздействие на живые организмы.</p> <p>12. Воздействие орографических факторов на живые организмы.</p> <p>13. Закон минимума.</p> <p>14. Закона толерантности.</p> <p>15. Правило Бергмана и поясните его на примерах.</p> <p>16. Дайте определение Правила Аллена и поясните его на примерах.</p> <p>17. Дайте определение Правила Глогера и поясните его на примерах.</p> <p>18. Дайте определение закона Гаузе и поясните его на примерах.</p> <p>19. Дайте определение закона Рулье и поясните его на примерах.</p> <p>20. Что такое влажность, относительная влажность, абсолютная влажность, дефицит насыщения воздуха водяными парами и как рассчитывается относительная влажность и дефицит насыщения воздуха водяными парами?</p> <p>21. Пожар как экологический фактор и его воздействие на живые организмы.</p> <p>22. Каково влияние на организмы фито-, зоо-, микро- и микобиогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.</p> <p>23. В чём заключается прямое воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.</p> <p>24. В чём заключается косвенное воздействие на организмы антропогенных факторов и приспособление организмов к действию этих факторов.</p>
		ОПК-3		1. Методы оценки воздействия экологических факторов на живые организмы.
3.	Раздел 3 Основы демэкологии (экологии популяций)	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<p>1. Экологическая характеристика вида.</p> <p>2. Экологическая характеристика популяции.</p> <p>3. Элементарные популяции. От каких экологических факторов зависит формирование элементарной популяции?</p> <p>4. Экологические популяции. От каких экологических факторов зависит формирование экологической популяции?</p> <p>5. Географические популяции. От каких экологических факторов зависит</p>

				<p>формирование географической популяции?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Динамические показатели популяций.</li> <li>7. Статические показатели популяций.</li> <li>8. Численность популяции, её динамика и факторы, влияющие на численность;</li> <li>9. Плотность и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>10. Рождаемость и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>11. Смертность и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>12. Прирост и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>13. Возрастная структура и факторы, влияющие на этот показатель; Как она изображается графически?</li> <li>14. Половая структура и факторы, влияющие на этот показатель; Как она изображается графически?</li> <li>15. Характер распределения в пределах территории и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>16. Темп роста популяции и факторы, влияющие на этот показатель.</li> <li>17. Этологическая структура популяций. Как она изображается графически?</li> <li>18. Краевой эффект. В чём его экологические причины и каковы последствия?</li> <li>19. Хоминг? Каков экологический смысл этого явления?</li> <li>20. В чём экологическая целесообразность оседлого и кочующего образа жизни?</li> </ol>
		ОПК-3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы количественного учета в популяциях растений.</li> <li>2. Методы количественного учета в популяциях животных.</li> </ol>
4	Раздел 4 Основы синэкологии (экологии сообществ и экосистем).	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биоценозы (сообщества) и от чего зависит их таксономический состав?</li> <li>2. Фитоценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>3. Зооценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>4. Микробиоценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>5. Видовая структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>6. Пространственная структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>7. Экологическая структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>8. Пограничная структура биоценоза.</li> <li>9. Типы внутривидовых взаимодействий в биоценозе.</li> <li>10. Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозе.</li> <li>11. Биотоп и какими характеристиками его можно описать? Как взаимосвязаны</li> </ol>

				<p>биоценоз и биотоп?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Экологические ниши.</li> <li>13. От чего зависит устойчивость и развитие биоценозов?</li> <li>14. Экосистемы и принципы их функционирования.</li> <li>15. Опишите закономерности устойчивости экосистем.</li> <li>16. Назовите типы природных экосистем и дайте их краткую характеристику.</li> <li>17. Назовите типы наземных биомов и дайте их краткую характеристику.</li> <li>18. Назовите типы морских экосистем и дайте их краткую характеристику.</li> <li>19. Назовите типы искусственных экосистем и дайте их краткую характеристику.</li> <li>20. Опишите потоки вещества и энергии в экосистеме?</li> <li>21. Биологическая продуктивность экосистем и как она высчитывается?</li> <li>22. Первичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?</li> <li>23. Вторичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?</li> <li>24. Валовая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?</li> <li>25. Чистая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?</li> <li>26. Динамика экосистем. Сукцессии.</li> <li>27. Саморегуляция и от чего зависит устойчивость экосистем?</li> </ol>
		ОПК-3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения биологической продуктивности экосистемы</li> </ol>
5	<p>Раздел 5 Экология литосферы. Антропогенное воздействие на почвы и его последствия</p>	ОПК-2	<p>контрольная работа или коллоквиум</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение литосферы.</li> <li>2. Природные экологические риски.</li> <li>3. Антропогенно обусловленные экологические риски.</li> <li>4. Природные чрезвычайные ситуации</li> <li>5. Эль-Ниньо и его экологические последствия.</li> <li>6. Экология почв как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.</li> <li>7. Биогеоценологические и глобальные почвенные экофункции — гидросферные, атмосферные, литосферные, общебиосферные, этносферные.</li> <li>8. _Виды почв их экологические характеристики.</li> <li>9. _Экологическое значение механического состава почв, их химического состава, влажности, аэрации для растений.</li> <li>10. Природные и антропогенные факторы образования и динамики почв.</li> <li>11. Экологические группы растений по отношению к особенностям почв.</li> </ol>

				<p>12. Почвенные животные и микроорганизмы.</p> <p>13. Роль биоты в формировании почв.</p> <p>14. Состояние почвенных ресурсов и принципы берегающего их использования с учетом сохранения биологического и почвенного разнообразия.</p> <p>15. Правовые аспекты охраны почв как условия дальнейшего развития земной цивилизации</p> <p>16. Рациональное использование и охрана почвенного покрова как незаменимого компонента планеты.</p> <p>17. Природные ресурсы как естественная основа становления и развития природопользования.</p> <p>18. Виды ресурсов.</p> <p>19. Управление ресурсами.</p> <p>20. Разнообразие ресурсов литосферы</p> <p>21. Недра и их особенности.</p> <p>22. Топливо-энергетические полезные ископаемые — нефть, природный газ, ископаемый уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и их запасы.</p> <p>23. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче топливо-энергетических полезных ископаемых.</p> <p>24. Рудные полезные ископаемые — железная и марганцевая руды, хромиты, бокситы, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и др. и их запасы.</p> <p>25. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче рудных полезных ископаемых.</p> <p>26. Горно-химическое сырье — фосфориты, апатиты, поваренная, калийные и магниевые соли, сера и ее соединения, барит, борные соли, бром и йодсодержащие растворы и их запасы.</p> <p>27. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче горно-химического сырья.</p> <p>28. Природные (минеральные) строительные материалы и их запасы.</p> <p>29. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче природных (минеральных) строительных материалов.</p> <p>30. Поделочные, технические и драгоценные камни — мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и др. и их запасы</p> <p>31. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче поделочных,</p>
--	--	--	--	---

				<p>технических и драгоценных камней.</p> <p>32. Отвалы и склады забалансовых полезных ископаемых;</p> <p>33. Отходы горно-обогатительного и металлургического производства;</p> <p>34. Гидроминеральные — подземные пресные и минерализованные воды и их запасы.</p> <p>35. Антропогенное воздействие на окружающую среду при добыче гидротермальных вод.</p> <p>36. Внутреннее глубинное тепло недр земли и его использование.</p> <p>37. Подземные пространства и их использование.</p> <p>38. Проблема истощения природных недр.</p> <p>39. Основные пути рационального использования и охраны недр.</p> <p>40. Загрязнение окружающей среды при добыче полезных ископаемых.</p> <p>41. Ландшафтная экология как наука, её цели, задачи, предмет исследования, методы.</p> <p>42. Понятие о ландшафтах как природно-территориальных комплексах, их классификация.</p> <p>43. Влияние хозяйственной деятельности людей на ландшафты.</p> <p>44. Ландшафты - эталоны природной среды. Необходимость охраны ландшафтов. Охрана ландшафтов как наиболее эффективная форма сохранения растительного и животного мира.</p>
		ОПК-3		1. Методы оценки почвенных характеристик и состояния почв.
6	Раздел 6 Экология гидросферы. Антропогенное воздействие на гидросферу и его последствия	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<p>1. Общая характеристика гидросферы Земли.</p> <p>2. Экологическая характеристика озер.</p> <p>3. Экологическая характеристика рек.</p> <p>4. Что такое криосфера, где она расположена, какими свойствами обладает и какое экологическое значение имеет?</p> <p>5. Экологическая характеристика зон пелагиали.</p> <p>6. Экологическая характеристика зон бентали.</p> <p>7. Экологическая характеристика зон сублиторали и литорали.</p> <p>8. Экологические группы гидробионтов выделяют?</p> <p>9. Температурный режим водной среды океанов и морей и его динамика.</p> <p>10. Температурный режим водной среды небольших водоёмов (озёр, прудов) и его динамика.</p>

				<p>11. Плотность водной среды и её динамика.</p> <p>12. Световой режим водной среды и его динамика. Как зависит поглощение света в воде от прозрачности?</p> <p>13. Солёность водной среды и её динамика.</p> <p>14. Газовой режим водной среды и его динамика.</p> <p>15. Ссновные источники загрязнения гидросферы.</p> <p>16. Гидроэлектростанции; их достоинства и недостатки с позиции биоценологии.</p> <p>17. Причины загрязнение гидросферы ТБО и последствия.</p> <p>18. Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами при их добыче и транспортировке. Каковы последствия этого явления.</p> <p>19. В чём причины теплового загрязнения гидросферы и каковы последствия?</p> <p>20. Эвтрофикация. Её причины и последствия.</p> <p>21. чём причина истощения запасов пресной воды и каковы последствия?</p> <p>22. Каковы источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Приведите примеры.</p> <p>23. Как происходит загрязнение вод морей и океанов: химическое, физическое, морское захоронение.</p> <p>24. Как работает система водоотведения, канализации. Какие экологические проблемы могут возникнуть при авариях на системе канализации?</p> <p>25. Что такое замкнутая система водного хозяйства. Каковы её экологические преимущества?</p> <p>26. Как осуществляется использование воды на предприятиях. Каковы меры по снижению потерь воды на предприятиях.</p>
		ОПК-3		1 Методы оценки качества вод.
7	Раздел 7 Экология атмосферы. Антропогенное воздействие на атмосферу и его	ОПК-2	контрольная работа или коллоквиум	<p>1. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами промышленных предприятий.</p> <p>2. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами автомобильного транспорта.</p> <p>3. Какие вредные вещества поступают в атмосферу в результате военных действий.</p>

	последствия.			<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Как происходит загрязнение окружающей среды побочными продуктами сгорания топлива и частичным рассеиванием в форме тепла.</li> <li>5. Каков химизм образования кислотных осадков.</li> <li>6. Каковы последствия кислотных осадков.</li> <li>7. Что такое озоновый слой и где он расположен? Что такое полоса Гартли, полоса Хюгинса, полоса Шапюи.</li> <li>8. Как осуществлялось изучение озонового слоя?</li> <li>9. Каков механизм действия озонового слоя по предотвращению проникновения к поверхности Земли ультрафиолетового излучения?</li> <li>10. Что такое озон и каковы механизмы его образования в атмосфере.</li> <li>11. Что такое хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).</li> <li>12. Каков азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.</li> <li>13. Каков хлорный механизм разрушения озонового слоя.</li> <li>14. Когда была принята Венская конвенция об охране озонового слоя и что в ней зафиксировано?</li> <li>15. Когда был принят Монреальский протокол о замораживании производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?</li> <li>16. Когда был принят Лондонский протокол о 50% сокращении производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?</li> <li>17. В чём физическая сущность парникового эффекта?</li> <li>18. Из чего складывается радиационный баланс Земли?</li> <li>19. Каковы основные природные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?</li> <li>20. Каковы основные антропогенные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?</li> <li>21. Каковы экологические последствия парникового эффекта?</li> <li>22. Основные гипотезы потепления климата Земли за последние сто лет.</li> <li>23. Что такое основные и вторичные загрязнители атмосферного воздуха? Приведите примеры.</li> <li>24. Каковы шесть основных загрязнителей атмосферного воздуха, которые отслеживают Агентства по охране окружающей среды каждой экономически развитой страны в соответствии с национальными стандартами качества окружающего воздуха?</li> <li>25. Каков газовый состав атмосферы земли сегодня и какие загрязняющие вещества природного и антропогенного происхождения в ней могут находиться?</li> </ol>
--	--------------	--	--	--

		ОПК-3		1. Методы оценки качества воздуха.
8	Раздел 8 Биосфера. Ноосфера. Антропогенное воздействие на биосферу. Общемировой характер экологических проблем.	ОПК-2	тестирование	<p>«Учение о биосфере» как закономерный этап развития наук о Земле. Источники учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Определение понятия биосфера. Вес и объемы биосферы. Неоднородность горизонтальной и вертикальной структуры биосферы. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и основные положения учения. Место человечества в эволюции биосферы Планетные характеристики и планетная среда биосферы. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы. Поле устойчивости и поле существования жизни. Представление о биогеоценотическом покрове Земли. Козволюция атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях. Основные тенденции эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Проблемы охраны окружающей среды. Продуктивность биосферы. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Энергетическая цена индустриализации сельскохозяйственного производства. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства. Современные сельскохозяйственные технологии и проблемы охраны окружающей среды.</p>
		ОПК-3		Современные методы исследования биосферы.



**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<b>Модуль 1</b>	
ОПК-2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологическая характеристика вида.</li> <li>2. Экологическая характеристика популяции.</li> <li>3. Элементарные популяции. От каких экологических факторов зависит формирование элементарной популяции?</li> <li>4. Экологические популяции. От каких экологических факторов зависит формирование экологической популяции?</li> <li>5. Географические популяции. От каких экологических факторов зависит формирование географической популяции?</li> <li>6. Динамические показатели популяций.</li> <li>7. Статические показатели популяций.</li> <li>8. Численность популяции, её динамика и факторы, влияющие на численность;</li> <li>9. Плотность и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>10. Рождаемость и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>11. Смертность и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>12. Прирост и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>13. Возрастная структура и факторы, влияющие на этот показатель; Как она изображается графически?</li> <li>14. Половая структура и факторы, влияющие на этот показатель; Как она изображается графически?</li> <li>15. Характер распределения в пределах территории и факторы, влияющие на этот показатель;</li> <li>16. Темп роста популяции и факторы, влияющие на этот показатель.</li> <li>17. Этологическая структура популяций. Как она изображается графически?</li> <li>18. Краевой эффект. В чём его экологические причины и каковы последствия?</li> <li>19. Хоминг? Каков экологический смысл этого явления?</li> <li>20. В чём экологическая целесообразность оседлого и кочующего образа жизни?</li> <li>21. Биоценозы (сообщества) и от чего зависит их таксономический состав?</li> <li>22. Фитоценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>23. Зооценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>24. Микробиоценоз и от чего зависит его структура?</li> <li>25. Видовая структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>26. Пространственная структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>27. Экологическая структура биоценоза и от чего она зависит?</li> <li>28. Пограничная структура биоценоза.</li> <li>29. Типы внутривидовых взаимодействий в биоценозе.</li> </ol>

	<p>30. Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозе.</p> <p>31. Биотоп и какими характеристиками его можно описать? Как взаимосвязаны биоценоз и биотоп?</p> <p>32. Экологические ниши.</p> <p>33. От чего зависит устойчивость и развитие биоценозов?</p> <p>34. Экосистемы и принципы их функционирования.</p> <p>35. Опишите закономерности устойчивости экосистем.</p> <p>36. Назовите типы природных экосистем и дайте их краткую характеристику.</p> <p>37. Назовите типы наземных биомов и дайте их краткую характеристику.</p> <p>38. Назовите типы морских экосистем и дайте их краткую характеристику.</p> <p>39. Назовите типы искусственных экосистем и дайте их краткую характеристику.</p> <p>40. Опишите потоки вещества и энергии в экосистеме?</p> <p>41. Биологическая продуктивность экосистем и как она высчитывается?</p> <p>42. Первичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?</p> <p>43. Вторичная биологическая продуктивность и как она высчитывается?</p> <p>44. Валовая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?</p> <p>45. Чистая первичная и вторичная продукция и как она высчитывается?</p> <p>46. Динамика экосистем. Сукцессии.</p> <p>47. Саморегуляция и от чего зависит устойчивость экосистем?</p>
ОПК-3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы экологических исследований.</li> <li>2. Биосферный (глобальный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>3. Региональный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>4. Локальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>5. Базовый мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>6. Импактный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>7. Биоэкологический (санитарно-гигиенический) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>8. Геоэкологический (природно-хозяйственный) мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>9. Космический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>10. Геофизический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>11. Климатический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>12. Биологический мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>13. Мониторинг здоровья населения: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>14. Социальный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>15. Мониторинг атмосферного воздуха: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> <li>16. Водный мониторинг: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</li> </ol>

	<p>17. Мониторинг земельных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>18. Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>19. Мониторинг биологических ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>20. Мониторинг лесных ресурсов: цели, объекты наблюдения, показатели, методы и структура мониторинга</p> <p>21. Методы оценки воздействия экологических факторов на живые организмы.</p> <p>22. Методы количественного учета в популяциях растений.</p> <p>23. Методы количественного учета в популяциях животных.</p> <p>24. Методы определения биологической продуктивности экосистемы</p>
<b>Модуль 2</b>	
ОПК-2	<p>1. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами промышленных предприятий.</p> <p>2. Какие вредные вещества поступают в атмосферу с выбросами автомобильного транспорта.</p> <p>3. Какие вредные вещества поступают в атмосферу в результате военных действий.</p> <p>4. Как происходит загрязнение окружающей среды побочными продуктами сгорания топлива и частичным рассеиванием в форме тепла.</p> <p>5. Каков химизм образования кислотных осадков.</p> <p>6. Каковы последствия кислотных осадков.</p> <p>7. Что такое озоновый слой и где он расположен? Что такое полоса Гартли, полоса Хюгинса, полоса Шапюи.</p> <p>8. Как осуществлялось изучение озонового слоя?</p> <p>9. Каков механизм действия озонового слоя по предотвращению проникновения к поверхности Земли ультрафиолетового излучения?</p> <p>10. Что такое озон и каковы механизмы его образования в атмосфере.</p> <p>11. Что такое хлорфторуглеродистые соединения – фреоны (ХФУ).</p> <p>12. Каков азотный фотохимический механизм разрушения озонового слоя.</p> <p>13. Каков хлорный механизм разрушения озонового слоя.</p> <p>14. Когда была принята Венская конвенция об охране озонового слоя и что в ней зафиксировано?</p> <p>15. Когда был принят Монреальский протокол о замораживании производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?</p> <p>16. Когда был принят Лондонский протокол о 50% сокращении производства и потребления хлорфторуглеродов и в чём его суть?</p> <p>17. В чём физическая сущность парникового эффекта?</p> <p>18. Из чего складывается радиационный баланс Земли?</p> <p>19. Каковы основные природные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?</p> <p>20. Каковы основные антропогенные факторы и процессы, которые могут вызвать потепление климата?</p> <p>21. Каковы экологические последствия парникового эффекта?</p> <p>22. Основные гипотезы потепления климата Земли за последние сто лет.</p> <p>23. Что такое основные и вторичные загрязнители атмосферного воздуха? Приведите примеры.</p> <p>24. Каковы шесть основных загрязнителей атмосферного воздуха,</p>

	<p>которые отслеживают Агентства по охране окружающей среды каждой экономически развитой страны в соответствии с национальными стандартами качества окружающего воздуха?</p> <p>25. Каков газовый состав атмосферы земли сегодня и какие загрязняющие вещества природного и антропогенного происхождения в ней могут находиться?</p> <p>26. «Учение о биосфере» как закономерный этап развития наук о Земле.</p> <p>27. Истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.</p> <p>28. Определение понятия биосфера. Вес и объемы биосферы. Неоднородность горизонтальной и вертикальной структуры биосферы.</p> <p>29. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и основные положения учения. Место человечества в эволюции биосферы</p> <p>30. Планетные характеристики и планетная среда биосферы.</p> <p>31. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы.</p> <p>32. Поле устойчивости и поле существования жизни.</p> <p>33. Представление о биогеоценотическом покрове Земли.</p> <p>34. Коэволюция атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы.</p> <p>35. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях.</p> <p>36. Основные тенденции эволюции биосферы.</p> <p>37. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Коэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы.</p> <p>38. Проблемы охраны окружающей среды.</p> <p>39. Продуктивность биосферы. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы.</p> <p>40. Энергетическая цена индустриализации сельскохозяйственного производства. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства. Современные сельскохозяйственные технологии и проблемы охраны окружающей среды.</p>
ОПК-3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы оценки почвенных характеристик и состояния почв.</li> <li>2. Методы оценки качества вод.</li> <li>3. Методы оценки качества воздуха.</li> <li>4. Современные методы исследования биосферы.</li> </ol>

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).

Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/511928> (дата обращения: 18.03.2023).

### 5.1.2. Дополнительная литература

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 18.03.2023).

Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 18.03.2023).

Ердаков, Л. Н. Биологические ритмы : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ердаков, О. Н. Чернышова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14430-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520095> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 2 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 329 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517300> (дата обращения: 18.03.2023).

Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 18.03.2023).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная	Электронно-библиотечная система для	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

	платформа Юрайт	ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также видеофильмами DVD («Дом»).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), видеофильмами DVD («Дом»).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме семинаров, круглых столов, разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894.	Протокол заседания кафедры № 11 от «25» апреля 2023 года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ГЕОГРАФИЯ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	7
<b>2.3. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	<b>9</b>
<b>Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	<b>9</b>
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>18</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	18
<b>3.2. Задания для самостоятельной работы</b> .....	<b>19</b>
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	23
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>25</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	25
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	25
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	26
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	28
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	33
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>34</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	34
<b>5.1.1. Основная литература</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b> .....	<b>35</b>
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	35
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	36
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	37

<b>5.4.1. Средства информационных технологий</b> .....	<b>37</b>
<b>5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</b> .....	<b>37</b>
<b>5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b> .....	<b>37</b>
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	38
5.6. Образовательные технологии .....	38
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>39</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Наименование дисциплины «География» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «География» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета Экологии и природоохранной деятельности

Протокол от 25 апреля 2023 года № 11

Заведующий кафедрой



Канд. пед. наук, доцент

А.В.Гапоненко

---

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



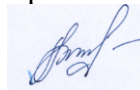
И.В. Яковлева

---

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ

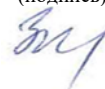


А.Н. ГРЕЧНЕВА

---

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «География» заключается в формировании у студентов теоретических знаний о строении географической оболочки и процессах, происходящих в ней, приобретении практических навыков применения методов прогнозирования результатов воздействия человека на окружающую среду в профессиональной сфере с последующим применением в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Усвоение знаний о сущности, структуре и видах дисциплины География;
2. Формирование представлений о содержании, формах, особенностях дисциплины «География»;
3. Рассмотрение блоки информации о вещественном составе внешних оболочек Земли (атмосферы и гидросферы), процессах, происходящие во внешних оболочках Земли, о процессах, формирующих поверхность Земли;
4. Формирование у студентов теоретических основ и знаний в области строения географической оболочки;
5. Формирование экологической культуры и сознания студентов, принципов ответственного отношения к природе;
6. Обучение навыкам решения социально-экономических задач с позиции понимания природных ресурсов.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области	ОПК-1.1Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.	<i>Знать:</i> оболочечное строение Земли, вещественный состав внешних оболочек Земли (атмосферы и гидросферы); процессы, происходящие во внешних оболочках Земли; процессы, формирующие поверхность Земли;

	экологии и природопользования	<p>ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>географические названия (географическую номенклатуру) и местоположения наиболее известных географических объектов.</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать масштабы природных процессов и их опасность для освоения территорий; анализировать эколого-географическую обстановку отдельных регионов; пользоваться географическими картами.</p> <p><i>Владеть:</i> правилами географических исследований при анализе антропогенного воздействия на геосистемы разного уровня и при разработке мероприятий по рациональному природопользованию</p>
--	-------------------------------	---	---

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				3	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	74				
Лекционные занятия	32			32	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40			40	

<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа	2			2	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	52			52	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	
Форма промежуточной аттестации	Экзамен				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>			<b>144</b>	

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической</i>	Консультации / Иная
<b>Модуль 1 (Семестр 3)</b>										
<b>Раздел 1 История развития географической науки. Строение солнечной системы.</b>	32	14	18	8		10				
Тема 1.1. История развития географической науки.	15	7	8	4		4				



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лесные занятия <i>из них: в форме практической</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической</i>	Консультации / Иная <i>из них: в форме практической</i>			
Тема 1.2. Строение солнечной системы.	17	7	10	4	6					
<b>Раздел 2 Географические оболочки Земли.</b>	32	14	18	8	10					
Тема 2.1 Внутреннее строение Земли. Формы земной поверхности.	15	7	8	4	4					
Тема 2.2 Атмосфера. Погода и климат. Материковые воды	17	7	10	4	6					
<b>Раздел 3. Африка, Австралия. Антарктида.</b>	32	14	18	8	10					
Тема 3.1 Африка.	15	7	8	4	4					
Тема 3.2 Австралия и Антарктида	17	7	10	4	6					
<b>Раздел 4. Евразия. Северная Америка. Южная Америка</b>	30	10	18	8	10					

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации / Иная
Тема 4.1 Евразия	15	5	10	4		6				
Тема 4.2 Северная и Южная Америка	15	5	8	4		4			2	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>18</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>Экзамен</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>74</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### Содержание дисциплины (модуля)

#### **РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель, задачи и содержание дисциплины. Определения и понятия. История развития географической науки. Путешественники, великие географические открытия. Солнечная система. Планеты и законы их обращения.

##### **Тема 1.1 История развития географической науки.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Цель, задачи и содержание дисциплины. Определения и понятия.
2. История развития географической науки.

3. Путешественники, великие географические открытия.

### **Тема 1.2. *Строение Солнечной системы.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Планеты и законы их обращения.
2. Орбитальные характеристики планет.
3. Солнце. Основные характеристики.
4. Движение Солнца по эклиптике.
5. Происхождение Солнечной системы.
6. Происхождение Земли.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

#### **Тема практического занятия 1.1: История развития географической науки.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

#### **Темы рефератов:**

1. Освоение Сибири русскими первопроходцами.
2. Открытие Антарктиды.
3. Роль русских путешественников в развитии географических идей и географической науки.
4. Открытие Северного морского пути.
5. Географические идеи древнего мира.
6. Великие географические открытия.
7. География новейшего времени
8. Роль путешествий Колумба и Магелана в развитии географических представлений.
9. Освоение Сибири русскими первопроходцами.
10. Открытие Антарктиды.
11. Роль русских путешественников в развитии географических идей и географической науки.
12. Открытие Северного морского пути.
13. Последовательность формирования концентрического строения Земли.

#### **Тема практического занятия 1.2: Строение солнечной системы.**

#### **Темы рефератов:**

1. Планеты и законы их обращения.
2. Орбитальные характеристики планет.
3. Солнце. Основные характеристики.
4. Движение Солнца по эклиптике.
5. Происхождение Солнечной системы.
6. Происхождение Земли.
7. Характеристика планеты солнечной системы

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

#### **Вопросы контрольной работы:**

1. Освоение Сибири русскими первопроходцами.
2. Открытие Антарктиды.

3. Роль русских путешественников в развитии географических идей и географической науки.
4. Открытие Северного морского пути.
5. Географические идеи древнего мира.
6. Великие географические открытия.
7. География новейшего времени
8. Роль путешествий Колумба и Магелана в развитии географических представлений.
9. Освоение Сибири русскими первопроходцами.
10. Путешествия и военные походы древних русичей.
11. История и культура Киевской Руси, Великого Новгорода и Пскова.
12. Освоение новых территорий и формирование Русского государства в послемонгольский период.
13. Былины как источник знаний о путешествиях героев-богатырей.
14. Религиозные мотивы в путешествиях и странствованиях.
15. Путешествия русских купцов и их вклад в географические открытия.
16. «Хождение за три моря» Афанасия Никитина.
17. Великий Новгород, его торговые и дипломатические связи.
18. Сказание об острове Буяне, открытие о. Груманта.
19. Участие выходцев из земли Коми в путешествиях в Сибирь и на Дальний Восток.
20. Последовательность формирования концентрического строения Земли.
21. Планеты и законы их обращения.
22. Орбитальные характеристики планет.
23. Солнце. Основные характеристики.
24. Движение Солнца по эклиптике.
25. Происхождение Солнечной системы.
26. Происхождение Земли.
27. Характеристика планеты солнечной системы

## **РАЗДЕЛ 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Внутреннее строение Земли. Особенности формирования климата и закономерности распределения основных элементов климата. Черты сходства и различия основных типов климата, влияние человека на климат и климата на жизнь человека. Особенности водного баланса оценить водные ресурсы. Зависимость отдельных типов внутренних вод от других компонентов природы; выяснить специфику и закономерности типов питания, режима стока и распределения внутренних вод. Основные особенности рельефа, закономерности размещения крупных форм рельефа, их тектоническую обусловленность и роль в пространственной дифференциации других компонентов природы. Установить особенности геологического строения крупных форм рельефа. Морфоструктуры и морфоскульптуры равнин и гор. Закономерности размещения полезных ископаемых от геоструктур и форм рельеф.

### ***Тема 2.1 Внутреннее строение Земли. Формы земной поверхности.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Происхождение планеты Земля.
2. Внутреннее строение планеты Земля
3. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
4. Возникновение жизни на планете. Теории.

5. Эволюция научных идей о форме и строении планеты Земля.
6. Происхождение вселенной. Теории.
7. Происхождение планеты Земля.
8. Представления древних цивилизаций о строении Земли.
9. История открытия внутренних оболочек Земли.
10. Ученые внесшие вклад в открытие внутреннего строения планеты.
11. Ядро Земли. Современные представления.
12. Мантия.
13. Астеносфера.
14. Земная кора.
15. Континентальная земная кора.
16. Океаническая земная кора.
17. Субконтинентальная земная кора.
18. Субокеаническая земная кора.
19. Тектоника Земли.
20. Представление о движении литосферных плит.
21. Альфред Вегенер. Его теория движения литосферных плит.
22. Строение континентов.
23. Строения ложа океанов.
24. Крупные формы рельефа – равнины, горы и их особенности.
25. Классификация форм рельефа.
26. Горы.
27. Равнины.
28. Характеристика крупнейших горных систем мира.
29. Характеристика крупнейших равнин мира.
30. Низменности, возвышенности, плоскогорья

## ***Тема 2.2 Атмосфера. Погода и климат. Материковые воды.***

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Эволюция атмосферы.
2. Проблема озонового слоя и «парникового эффекта».
3. Причины изменчивости климата и экстремальных климатических явлений.
4. Возможные пути решения проблем географической оболочки, связанные с изменением климата.
5. Атмосферные фронты и типы воздушных масс.
6. Циклоны и антициклоны. Их влияние на погоду и жизнь человека.
7. Рассмотрение вопросов семинарского занятия
8. Рассмотрение тем индивидуальных заданий.
9. Распределение водных ресурсов по территории планеты..
10. Крупнейшие реки мира и их характеристика..
11. Нехватка водных ресурсов на Земле.
12. Загрязнение пресных вод на планете.
13. Водный баланс и водные ресурсы.
14. Поверхностный сток.
15. Реки и речные бассейны. Типы водного режима рек.
16. Озера, болота.
17. Каналы и водохранилища.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Тема практического занятия 2.1: Внутреннее строение Земли, формы земной поверхности.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Приливные взаимодействия.
2. Солнце и его основные характеристики.
3. Движение Солнца по эклиптике.
4. Основные характеристики планеты.
5. Модель Буллена.
6. Геохронологическая шкала.
7. Эндогенные и экзогенные процессы и их характеристика.
8. Тектонические движения.
9. Минералы.
10. Горные породы и их характеристика.
11. Земная кора. Вещественный состав земной коры.
12. Структурные элементы земной коры.
13. Типы земной коры.
14. Формы рельефа.
15. Равнины, плоскогорья, плато..
16. Классификация равнин.
17. Горны, классификация гор.
18. Морфоскульптура, склоны, склоновые процессы.
19. Флювиальный рельеф суши. Формы рельефа созданные деятельностью временных водотоков.
20. Формы рельефа созданные деятельностью постоянных водотоков.
21. Карстовый и суффозионный рельеф.
22. Гляциальный рельеф.
23. Мерзлотный рельеф.
24. Эоловый рельеф.
25. Биогенные и антропогенные формы рельефа.
26. Крупные формы рельефа – равнины, горы и их особенности.
27. Классификация форм рельефа.
28. Горы.
29. Равнины.
30. Характеристика крупнейших горных систем мира.

**Тема практического занятия 2.2:** *Атмосфера. Погода и климат. Материковые воды.*

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Эволюция атмосферы.
2. Проблема озонового слоя и «парникового эффекта».
3. Причины изменчивости климата и экстремальных климатических явлений.
4. Возможные пути решения проблем географической оболочки, связанные с изменением климата.
5. Атмосферные фронты и типы воздушных масс.
6. Циклоны и антициклоны. Их влияние на погоду и жизнь человека.
7. Характеристика арктического типа климата.
8. Характеристика умеренного типа климата.
9. Характеристика субтропического и субэкваториального типа климата.
10. Характеристика тропического типа климата.
11. Характеристика экваториального типа климата.

12. Распределение водных ресурсов по территории планеты..
13. Крупнейшие реки мира и их характеристика..
14. Нехватка водных ресурсов на Земле.
15. Загрязнение пресных вод на планете.
16. Водный баланс и водные ресурсы.
17. Поверхностный сток.
18. Реки и речные бассейны. Типы водного режима рек.
19. Озера, болота.
20. Каналы и водохранилища.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

### **Вопросы контрольной работы.**

1. Эволюция атмосферы.
2. Проблема озонового слоя и «парникового эффекта».
3. Причины изменчивости климата и экстремальных климатических явлений.
4. Атмосферные фронты и типы воздушных масс.
5. Циклоны и антициклоны. Их влияние на погоду и жизнь человека.
6. Характеристика арктического типа климата.
7. Характеристика умеренного типа климата.
8. Характеристика субтропического и субэкваториального типа климата.
9. Характеристика тропического типа климата.
10. Характеристика экваториального типа климата.
11. Распределение водных ресурсов по территории планеты..
12. Крупнейшие реки мира и их характеристика..
13. Нехватка водных ресурсов на Земле.
14. Загрязнение пресных вод на планете.
15. Водный баланс и водные ресурсы.
16. Поверхностный сток.
17. Реки и речные бассейны. Типы водного режима рек.
18. Озера, болота.
19. Каналы и водохранилища.
20. Крупные формы рельефа – равнины, горы и их особенности.
21. Классификация форм рельефа.
22. Горы.
23. Равнины.
24. Воздействие человека на литосферу.
25. Загрязнение литосферы.

## **РАЗДЕЛ 3. АФРИКА. АВСТРАЛИЯ И АНТАРКТИДА.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Основные особенности природы материка Африка. Изучить основные особенности природы материка Австралии и островов Океании. Изучить основные особенности природы материка Антарктида.

### **Тема 3.1 Африка.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. История освоение материка Африка.
2. Геология и рельеф Африки.
3. Характеристика климатических зон Африки.
4. Почвы.
5. Растительность Африки
6. Животный мир Африки
7. Характеристика природных зон материка Африка..
8. Саванны.
9. Пустыни.
10. Дождевые тропические леса.
11. Политическая карта Африки.
12. Характеристика природных зон.
13. Пустыни Австралии.
14. Дождевые тропические леса.
15. Политическая карта Африки.
16. Океаническая земная кора.

### ***Тема 3.2 Австралия и Океания. Антарктида.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Географическое положение материка Австралия и Океании.
2. Открытие и освоение Австралии и Океании.
3. Рельеф и геологическое строение.
4. Климат
5. Внутренние воды.
6. Растительный и животный мир.
7. Природные комплексы.
8. Население.
9. История освоение материка Австралия и Океании.
10. Географическое положение материка Антрактида.
11. Открытие и освоение Антарктиды.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

#### **Тема практического занятия 3.1: Африка.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. История освоение материка Африка.
2. Геология и рельеф Африки.
3. Характеристика климатических зон Африки.
4. Почвы.
5. Растительность Африки
6. Животный мир Африки
7. Характеристика природных зон материка Африка..
8. Саванны.
9. Пустыни.
10. Дождевые тропические леса.
11. Политическая карта Африки.
12. Характеристика природных зон.
13. Пустыни Австралии.
14. Дождевые тропические леса.



## **Тема практического занятия 3.2: Австралия и Океания. Антарктида**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Политическая карта Африки.
2. История освоение Австралии и Океании.
3. Характеристика климатических зон Австралии.
4. Почвы.
5. Природные зоны Австралии.
6. Растительность Австралии.
7. Животный мир Австралии

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. История освоение материка Африка.
2. Геология и рельеф Африки.
3. Характеристика тропического климатического пояса Африки.
4. Характеристика субтропического климатического пояса Африки.
5. Характеристика субэкваториального климатического пояса.
6. Характеристика экваториального климатического пояса Африки.
7. Характеристика климатических зон Африки.
8. Характеристика природных зон материка Африка.
9. Саванны.
10. Пустыни.
11. Экваториальные леса.
12. История открытия материка Австралия.
13. Геология и рельеф Австралии.
14. Характеристика климатических зон Австралии.
15. Характеристика тропического климатического пояса.
16. Характеристика субтропического климатического пояса.
17. Характеристика субэкваториального климатического пояса.
18. Почвы.
19. Характеристика зоны пустынь.
20. Характеристика зоны тропических лесов.
21. Растительность Австралии.
22. Животный мир Австралии.
23. Население и политическая карта Австралии.
24. Характеристика острова Тасмания.
25. Природные ресурсы Австралии. Использование их человеком.

## **РАЗДЕЛ 4 ЕВРАЗИЯ. СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА, ЮЖНАЯ АМЕРИКА.**

*Перечень изучаемых элементов содержания*

Евразия, Северная Америка, Южная Америка.

**Тема 4.1 Евразия.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Географическое положение материка Евразия.
2. Открытие и освоение, заселение материка Евразия.
3. Европа и Азия.
4. Рельеф и геологическое строение.

5. Климат
6. Внутренние воды.
7. Растительный и животный мир.
8. Природные комплексы.
9. Население.

#### **Тема 4.2 Северная Америка, Южная Америка..**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Географическое положение Северной Америки.
2. История открытия Северной Америки.
3. Геология и рельеф Северной Америки.
4. Климат Северной Америки.
5. Характеристика природных зон Северной Америки.
6. Население Северной Америки.
7. Политическая карта Северной Америки.
8. Географическое положение Южной Америки.
9. Геология и рельеф Южной Америки.
10. Климат Южной Америки.
11. Характеристика природных зон.
12. Пампасы.
13. Дождевые тропические леса.
14. Политическая карта Южной Америки.
15. Характеристика природных зон.
16. Растительный мир Южной Америки.
17. Животный мир Южной Америки
18. Дождевые тропические леса.
19. Политическая карта Южной Америк Америки.
20. История открытия Южной Америки.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

#### **Тема практического занятия 4.1: Евразия.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Географическое положение Евразии.
2. Геология и рельеф Евразии.
3. Климат Евразии.
4. Арктический климатический пояс.
5. Субарктический климатический пояс.
6. Умеренный климатический пояс.
7. Субтропический климатический пояс.
8. Тропический климатический пояс.
9. Субэкваториальный климатический пояс.
10. Экваториальный климатический пояс.
11. Внутренние воды Евразии.
12. Природные зоны Европы.
13. Зона тайги.
14. Зона лесов.
15. Зона степей.
16. Зона средиземноморских жестколистных лесов и кустарников.

17. Население и политическая карта Европы
18. Природные зоны Азии.
19. Население и политическая карта Азии.

#### **Тема практического занятия 4.1: Северная Америка. Южная Америка.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. История открытие Северной Америки и Южной Америки.
2. Геология и рельеф Северной Америки.
3. Геология и рельеф Южной Америки.
4. Климат Северной Америки.
5. Климат Южной Америки.
6. Животный и растительный мир Северной Америки.
7. Животный и растительный мир Южной Америки.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Географическое положение Евразии.
2. Геология и рельеф Евразии.
3. Климат Евразии.
4. Арктический климатический пояс.
5. Субарктический климатический пояс.
6. Умеренный климатический пояс.
7. Субтропический климатический пояс.
8. Тропический климатический пояс.
9. Субэкваториальный климатический пояс.
10. Экваториальный климатический пояс.
11. Внутренние воды Евразии.
12. Природные зоны Европы.
13. Зона тайги.
14. Зона лесов.
15. Зона степей.
16. Зона средиземноморских жестколистных лесов и кустарников.
17. Население и политическая карта Европы
18. Природные зоны Азии.
19. Население и политическая карта Азии.
20. История открытие Северной Америки и Южной Америки.
21. Геология и рельеф Северной Америки.
22. Геология и рельеф Южной Америки.
23. Климат Северной Америки.
24. Климат Южной Америки.
25. Животный и растительный мир Северной Америки.
26. Животный и растительный мир Южной Америки.

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (семестр _</b>		
РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	14	Самостоятельное изучение материала раздела/темы История развития географической науки.
РАЗДЕЛ 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ.	14	Самостоятельное изучение материала раздела/темы Географические оболочки Земли.
РАЗДЕЛ 3. АФРИКА. АВСТРАЛИЯ И АНТАРКТИДА.	14	Самостоятельное изучение материала раздела/темы Африка, Австралия, Антарктида.
РАЗДЕЛ 4 ЕВРАЗИЯ. СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА, ЮЖНАЯ АМЕРИКА.	10	Самостоятельное изучение материала раздела/темы Евразия, Северная Америка, Южная Америка.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	52	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	52	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы.

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

1. Объект и предмет исследования физической географии.
2. Географические идеи древнего мира.
3. Великие географические открытия.
4. География новейшего времени
5. Роль путешествий Колумба и Магелана в развитии географических представлений.
6. Объект и предмет исследования физической географии.
7. Географические идеи древнего мира.
8. Великие географические открытия.
9. География новейшего времени
10. Роль путешествий Колумба и Магелана в развитии географических представлений

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Калуцков, В. Н. География России : учебник и практикум для вузов / В. Н. Калуцков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530512> (дата обращения: 02.03.2023)
2. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12217-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517> (дата обращения: 02.03.2023).
3. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618> (дата обращения: 02.03.2023).
4. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11571-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642> (дата обращения: 02.03.2023)

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Происхождение планеты Земля.
2. Внутреннее строение планеты Земля
3. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
4. Возникновение жизни на планете. Теории.
5. Эволюция научных идей о форме и строении планеты Земля.
6. Происхождение вселенной. Теории.
7. Происхождение планеты Земля.
8. Представления древних цивилизаций о строении Земли.
9. История открытия внутренних оболочек Земли.
10. Ученые внесшие вклад в открытие внутреннего строения планеты.
11. Ядро Земли. Современные представления.
12. Мантия.
13. Астеносфера.

14. Земная кора.
15. Континентальная земная кора.
16. Океаническая земная кора.
17. Субконтинентальная земная кора.
18. Субокеаническая земная кора.
19. Тектоника Земли.
20. Представление о движении литосферных плит.
21. Альфред Вегенер. Его теория движения литосферных плит.
22. Строение континентов.
23. Строения ложа океанов.
24. Крупные формы рельефа – равнины, горы и их особенности.
25. Классификация форм рельефа.
26. Горы.
27. Равнины.
28. Характеристика крупнейших горных систем мира.
29. Характеристика крупнейших равнин мира.
30. Низменности, возвышенности, плоскогорья.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Калуцков, В. Н. География России : учебник и практикум для вузов / В. Н. Калуцков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530512> (дата обращения: 02.03.2023)
2. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12217-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517> (дата обращения: 02.03.2023).
3. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618> (дата обращения: 02.03.2023).
4. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11571-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642> (дата обращения: 02.03.2023)

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. История освоение материка Африка.
2. Геология и рельеф Африки.
3. Характеристика климатических зон Африки.
4. Почвы.
5. Растительность Африки
6. Животный мир Африки

7. Характеристика природных зон материка Африка..
8. Саванны.
9. Пустыни.
10. Дождевые тропические леса.
11. Политическая карта Африки.
12. Характеристика природных зон.
13. Пустыни Австралии.
14. Дождевые тропические леса.
15. Политическая карта Африки.
16. Океаническая земная кора.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Калуцков, В. Н. География России : учебник и практикум для вузов / В. Н. Калуцков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530512> (дата обращения: 02.03.2023)
2. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12217-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517> (дата обращения: 02.03.2023).
3. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618> (дата обращения: 02.03.2023).
4. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11571-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642> (дата обращения: 02.03.2023)

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Географическое положение материка Евразия.
2. Открытие и освоение, заселение материка Евразия.
3. Европа и Азия.
4. Рельеф и геологическое строение.
5. Климат
6. Внутренние воды.
7. Растительный и животный мир.
8. Природные комплексы.
9. Население.
10. Географическое положение Северной Америки.
11. История открытия Северной Америки.
12. Геология и рельеф Северной Америки.
13. Климат Северной Америки.
14. Характеристика природных зон Северной Америки.
15. Население Северной Америки.
16. Политическая карта Северной Америки.

17. Географическое положение Южной Америки.
18. Геология и рельеф Южной Америки.
19. Климат Южной Америки.
20. Характеристика природных зон.
21. Пампасы.
22. Дождевые тропические леса.
23. Политическая карта Южной Америки.
24. Характеристика природных зон.
25. Растительный мир Южной Америки.
26. Животный мир Южной Америки
27. Дождевые тропические леса.
28. Политическая карта Южной Америк Америки.
29. История открытия Южной Америки.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Калуцков, В. Н. География России : учебник и практикум для вузов / В. Н. Калуцков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530512> (дата обращения: 02.03.2023)
2. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12217-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517> (дата обращения: 02.03.2023).
3. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618> (дата обращения: 02.03.2023).
4. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11571-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642> (дата обращения: 02.03.2023)

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.



Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе

оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является экзамен (3 семестр), который проводится в устной форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий ( рефераты, творческие задания.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и

Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для экзамена.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области	Контрольная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Освоение Сибири русскими первопроходцами.</li> <li>2. Открытие Антарктиды.</li> <li>3. Роль русских путешественников в развитии географических идей и географической науки.</li> <li>4. Открытие Северного морского пути.</li> <li>5. Географические идеи древнего мира.</li> <li>6. Великие географические открытия.</li> <li>7. География новейшего времени</li> <li>8. Роль путешествий Колумба и Магелана в развитии географических представлений.</li> <li>9. Освоение Сибири русскими первопроходцами.</li> <li>10. Путешествия и военные походы древних русичей.</li> <li>11. История и культура Киевской Руси, Великого Новгорода и Пскова.</li> <li>12. Освоение новых территорий и формирование Русского государства в послемонгольский период.</li> <li>13. Былины как источник знаний о путешествиях героев-богатырей.</li> <li>14. Религиозные мотивы в путешествиях и странствованиях.</li> <li>15. Путешествия русских купцов и их вклад в географические открытия.</li> <li>16. «Хождение за три моря» Афанасия Никитина.</li> <li>17. Великий Новгород, его торговые и дипломатические связи.</li> <li>18. Сказание об острове Буяне, открытие о. Груманта.</li> </ol>

		<p>экологии и природопользования в соответствии с учебным планом</p>	<p>19. Участие выходцев из земли Коми в путешествиях в Сибирь и на Дальний Восток.  20. Последовательность формирования концентрического строения Земли.  21. Планеты и законы их обращения.  22. Орбитальные характеристики планет.  23. Солнце. Основные характеристики.  24. Движение Солнца по эклиптике.  25. Происхождение Солнечной системы.  26. Происхождение Земли.  27. Характеристика планеты солнечной системы</p>
--	--	--	---

2.	РАЗДЕЛ 2. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ ЗЕМЛИ.	ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом	Контрольная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция атмосферы.</li> <li>2. Проблема озонового слоя и «парникового эффекта».</li> <li>3. Причины изменчивости климата и экстремальных климатических явлений.</li> <li>4. Атмосферные фронты и типы воздушных масс.</li> <li>5. Циклоны и антициклоны. Их влияние на погоду и жизнь человека.</li> <li>6. Характеристика арктического типа климата.</li> <li>7. Характеристика умеренного типа климата.</li> <li>8. Характеристика субтропического и субэкваториального типа климата.</li> <li>9. Характеристика тропического типа климата.</li> <li>10. Характеристика экваториального типа климата.</li> <li>11. Распределение водных ресурсов по территории планеты..</li> <li>12. Крупнейшие реки мира и их характеристика..</li> <li>13. Нехватка водных ресурсов на Земле.</li> <li>14. Загрязнение пресных вод на планете.</li> <li>15. Водный баланс и водные ресурсы.</li> <li>16. Поверхностный сток.</li> <li>17. Реки и речные бассейны. Типы водного режима рек.</li> <li>18. Озера, болота.</li> <li>19. Каналы и водохранилища.</li> <li>20. Крупные формы рельефа – равнины, горы и их особенности.</li> <li>21. Классификация форм рельефа.</li> <li>22. Горы.</li> <li>23. Равнины.</li> <li>24. Воздействие человека на литосферу.</li> <li>25. Загрязнение литосферы.</li> </ol>
----	--	---	--------------------	---

3.	РАЗДЕЛ 3. АФРИКА. АВСТРАЛИ Я И АНТАРКТИ ДА.	ОПК 1 Способен применят ь базовые знания фундамен тальных разделов наук о Земле, естествен но- научного и математи ческого циклов при решении задач в области экологии и природоп ользовани я в соответст вии с учебным планом	Контро льная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История освоение материка Африка.</li> <li>2. Геология и рельеф Африки.</li> <li>3. Характеристика тропического климатического пояса Африки.</li> <li>4. Характеристика субтропического климатического пояса Африки.</li> <li>5. Характеристика субэкваториального климатического пояса.</li> <li>6. Характеристика экваториального климатического пояса Африки.</li> <li>7. Характеристика климатических зон Африки.</li> <li>8. Характеристика природных зон материка Африка.</li> <li>9. Саванны.</li> <li>10. Пустыни.</li> <li>11. Экваториальные леса.</li> <li>12. История открытия материка Австралия.</li> <li>13. Геология и рельеф Австралии.</li> <li>14. Характеристика климатических зон Австралии.</li> <li>15. Характеристика тропического климатического пояса.</li> <li>16. Характеристика субтропического климатического пояса.</li> <li>17. Характеристика субэкваториального климатического пояса.</li> <li>18. Почвы.</li> <li>19. Характеристика зоны пустынь.</li> <li>20. Характеристика зоны тропических лесов.</li> <li>21. Растительность Австралии.</li> <li>22. Животный мир Австралии.</li> <li>23. Население и политическая карта Австралии.</li> <li>24. Характеристика острова Тасмания.</li> <li>25. Природные ресурсы Австралии. Использование их человеком.</li> </ol>
----	--	---	---------------------------	---



4.	РАЗДЕЛ 4 ЕВРАЗИЯ. СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА, ЮЖНАЯ АМЕРИКА.	ОПК 1 Способен применят ь базовые знания фундамен тальных разделов наук о Земле, естествен но- научного и математи ческого циклов при решении задач в области экологии и природоп ользовани я в соответст вии с учебным планом	Контро льная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Географическое положение Евразии.</li> <li>2. Геология и рельеф Евразии.</li> <li>3. Климат Евразии.</li> <li>4. Арктический климатический пояс.</li> <li>5. Субарктический климатический пояс.</li> <li>6. Умеренный климатический пояс.</li> <li>7. Субтропический климатический пояс.</li> <li>8. Тропический климатический пояс.</li> <li>9. Субэкваториальный климатический пояс.</li> <li>10. Экваториальный климатический пояс.</li> <li>11. Внутренние воды Евразии.</li> <li>12. Природные зоны Европы.</li> <li>13. Зона тайги.</li> <li>14. Зона лесов.</li> <li>15. Зона степей.</li> <li>16. Зона средиземноморских жестколистных лесов и кустарников.</li> <li>17. Население и политическая карта Европы</li> <li>18. Природные зоны Азии.</li> <li>19. Население и политическая карта Азии.</li> <li>20. История открытие Северной Америки и Южной Америки.</li> <li>21. Геология и рельеф Северной Америки.</li> <li>22. Геология и рельеф Южной Америки.</li> <li>23. Климат Северной Америки.</li> <li>24. Климат Южной Америки.</li> <li>25. Животный и растительный мир Северной Америки.</li> <li>26. Животный и растительный мир Южной Америки.</li> </ol>
----	---	---	---------------------------	--

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>Коды контролируемой компетенций</b>	<b>Вопросы /задания</b>
<p>ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Географические идеи древнего мира.</li><li>2. География Средневековья.</li><li>3. Великие географические открытия.</li><li>4. География в наши дни.</li><li>5. Строение Солнечной системы. Планеты и законы обращения.</li><li>6. Орбитальные характеристики планет.</li><li>7. Приливные взаимодействия.</li><li>8. Солнце, его основные характеристики. Движение Солнца по эклиптике.</li><li>9. Внутреннее строение Земли.</li><li>10. Геохронологическая шкала.</li><li>11. Эндогенные и экзогенные процессы и их характеристика.</li><li>12. Тектонические движения.</li><li>13. Минералы.</li><li>14. Горные породы и их характеристика.</li><li>15. Земная кора. Вещественный состав земной коры.</li><li>16. Структурные элементы земной коры.</li><li>17. Типы земной коры.</li><li>18. Нагревание атмосферы.</li><li>19. Атмосферное давление.</li><li>20. Ветры и их происхождение.</li><li>21. Водяные пары в атмосфере.</li><li>22. Атмосферные осадки.</li><li>23. Воздушные массы. Циклоны и антициклоны.</li><li>24. Атмосферный фронт.</li><li>25. Погода и климат.</li><li>26. Экваториальный климатический пояс. Характеристика.</li><li>27. Субэкваториальный климатический пояс. Характеристика.</li><li>28. Тропический климатический пояс. Характеристика.</li><li>29. Субтропический климатический пояс. Характеристика.</li><li>30. Умеренный климатический пояс. Характеристика.</li></ol>

	<p>31. Субарктический климатический пояс. Характеристика.</p> <p>32. Арктический климатический пояс. Характеристика.</p> <p>33. Понятие о гидросфере.</p> <p>34. Современные представления о мировых круговоротах воды.</p> <p>35. Реки. Использование рек. Каналы и водохранилища.</p> <p>36. Озера, болота, ледники.</p> <p>37. Понятие о рельефе.</p> <p>38. Равнины, низменности, возвышенности и плоскогорья.</p> <p>39. Горы, горные страны и нагорья.</p> <p>40. Природные комплексы.</p> <p>41. Характеристика зоны влажных экваториальных лесов.</p> <p>42. Характеристика зоны саванн.</p> <p>43. Характеристика зоны тропических пустынь.</p> <p>44. Характеристика зоны средиземноморских жестколиственных лесов и кустарников.</p> <p>45. Характеристика зоны пустынь умеренного пояса.</p> <p>46. Характеристика зоны степей.</p> <p>47. Характеристика зоны широколиственных и смешанных лесов.</p> <p>48. Характеристика зоны тайги.</p> <p>49. Характеристика зоны тундры.</p> <p>50. Характеристика зоны арктических пустынь.</p> <p>51. Африка.</p> <p>52. Австралия и Океания.</p> <p>53. Антарктида.</p> <p>54. Южная Америка.</p> <p>55. Южная Америка.</p> <p>56. Евразия.</p> <p>57. Тихий океан.</p> <p>58. Атлантический океан.</p> <p>59. Индийский океан.</p> <p>60. Северный Ледовитый океан.</p> <p>61. Особо охраняемые природные территории России</p>
--	--

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Калуцков, В. Н. География России : учебник и практикум для вузов / В. Н. Калуцков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530512> (дата обращения: 02.03.2023)

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. География мира в 3 т. Том 2. Социально-экономическая география мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12217-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512517> (дата обращения: 02.03.2023).
2. География мира в 3 т. Том 3. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03139-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512618> (дата обращения: 02.03.2023).
3. География мира в 3 т. Том 1. Политическая география и геополитика : учебник и практикум для вузов / Н. В. Каледин [и др.] ; под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11571-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511642> (дата обращения: 02.03.2023)

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно.

Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время передать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## **5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью/ специализацией* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /  
« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ГЕОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**  
**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**  
**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	8
<b>2.3. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>20</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	20
<b>3.2. Задания для самостоятельной работы</b> .....	21
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	23
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>24</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	24
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	25
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	26
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	27
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	32
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>33</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	33
<b>5.1.1. Основная литература</b> .....	33
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b> .....	33
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	34
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	34
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	35
<b>5.4.1. Средства информационных технологий</b> .....	35

<b>5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</b> .....	<b>35</b>
<b>5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b> .....	<b>36</b>
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	36
5.6. Образовательные технологии .....	36
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>38</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Наименование дисциплины «Геология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Наименование дисциплины (модуля)» разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Основы ландшафтного проектирования» утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности.

Протокол от 25 апреля 2023 года № 11

Заведующий кафедрой



Канд. пед. наук, доцент

А.В. Гапоненко

---

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



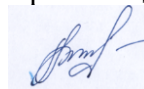
И.В. Яковлева

---

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



А.Н. ГРЕЧНЕВА

---

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний об основах строения, геохимического состава, происхождения и эволюции Земли, геохимических и динамических процессов, происходивших в геологическом прошлом и формирующих современный лик Земли в настоящем, с последующим применением в профессиональной сфере на практике, а так же применением методов прогнозирования результатов воздействия человека на окружающую среду в профессиональной деятельности с последующим применением в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Усвоение знаний о сущности, структуре и видах дисциплины Геология;
2. формирование представлений о содержании, формах и особенностях дисциплины «Геология»;
3. рассмотрение основных блоков информации в области геологии;
4. формирование экологической культуры и сознания студентов, принципов ответственного отношения к природе;
5. овладение навыками решения социально-экономических задач с позиции понимания природных ресурсов;
6. овладение навыками анализа природных и техногенных процессов с использованием основных законов геологии;
7. формирование навыка самостоятельного анализа взаимосвязи явлений окружающего мира на основе законов геологии;
8. приобретение навыка формирования подходов к решению географических и социально-экономических проблем на основе геологических знаний.

### 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата* соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	Способен применять базовые знания фундаментальных	ОПК-1.1Использует базовые знания в области математики для обработки	<i>Знать:</i> - основные кристаллографические и кристаллохимические элементы строения и

	<p>разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>информации и анализа данных в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>симметрии кристаллов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые минералы (наиболее часто встречающиеся, популярные, породообразующие, являющиеся полезными ископаемыми и т. п.);</li> <li>- геохимические типы и виды горных пород;</li> <li>- виды геологических карт;</li> <li>- геологические и геохимические методы изучения Земли;</li> <li>- геосферы и их значение для формирования географии Земли;</li> <li>- основные тектонические структуры континентального и океанического типов, сформировавшиеся в результате байкальской, каледонской, герцинской, мезозойской и альпийской эпох тектогенеза;</li> <li>- основные литосферные плиты (10 шт.) и типы их границ (три типа);</li> <li>- основные геохронологические и стратиграфические подразделения (акроны, зоны, эры, периоды, эпохи, акротемы, эонотемы, эратемы, системы, отделы);</li> <li>- структуры земной коры различных порядков (складчатые и разрывные).</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <p>определять по определителям конкретный минерал, горную породу, фоссилию, полезное ископаемое, драгоценный или цветной поделочный камень; провести геологическую экскурсию; составить и правильно оформить геологический и геохимический отчеты; пользоваться</p>
--	---	---	--

			геологическими приборами; составлять стратиграфическую колонку, геологические разрезы по геологической карте; дешифровать аэроснимки территорий с несложным геологическим строением; различать основные группы минералов и горных пород. <i>Владеть:</i> навыками применения геологических знаний и материалов при: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценке экологической ситуации;</li> <li>- оценке степени геологического риска;</li> <li>- составлении экологической экспертизы и проектов рекультивации;</li> <li>- осуществлении контроля за состоянием компонентов природной среды;</li> <li>- организации мониторинга природной среды.</li> </ul>
--	--	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	72	72			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					

<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>63</b>	<b>63</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме</i>	Консультации / Иная
<b>Модуль 1 (Семестр 7)</b>										
<b>Раздел 1 Земля как планета. Состав и строение земной коры</b>	36	16	18	8		10				
Тема 1.1 Форма, размеры и строение Земли	16	8	15	4		4				
Тема 1.2 Вещественный состав земной коры.	18	8	17	4		6				
<b>Раздел 2 Минералы и Горные породы. Основные этапы развития Земли.</b>	36	16	18	8		10				



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
Тема 2.1 Минералы. Горные породы.	16	8	15	4		4				
Тема 2.2 Основные этапы развития Земли.	18	8	17	4		6				
<b>Раздел 3. Экзогенные геологические процессы</b>	36	16	18	8		10				
Тема 3.1 Выветривание. Геологическая деятельность ветра	16	8	15	4		4				
Тема 3.3 Геологическая деятельность поверхностных текучих вод и ледников.	18	8	17	4		6				
<b>Раздел 4. Эндогенные геологические процессы</b>	33	15	18	8		10				
Тема 4.1 Вулканизм	18	8	10	4		6				
Тема 4.2 Метаморфизм.	15	7	8	4		4				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме</i>	Практические занятия <i>из них: в форме</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме</i>	Консультации / Иная <i>из них: в форме</i>			
Контроль промежуточной аттестации (час)	9									
Форма промежуточной аттестации (указать)	зачет									
Общий объем, часов	144	63	72	32		40				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА. СОСТАВ И СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ.

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Форма и размеры Земли, внутреннее строение Земли. Земная кора - верхняя твердая оболочка Земли, которую слагают различные генетические типы горных пород (магматические, осадочные и метаморфические), состоящие из определенного сочетания минералов, в состав которых входят различные химические элементы.

##### Тема 1.1 *Форма, размеры и строение Земли.*

##### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Каковы форма и размеры Земли?
2. Какие существуют методы изучения внутреннего строения Земли?
3. Каково внутреннее строение Земли?
4. Какие сейсмические разделы первого порядка четко выделяются при анализе строения Земли?
5. Каким границам соответствуют разделы Мохоровичича и Гутенберга?
6. Какая средняя плотность Земли и как она изменяется на границе мантии и ядра?

7. Как изменяется тепловой поток в различных зонах? Как понимается изменение геотермического градиента и геотермической ступени?
8. По каким данным определяется средний химический состав Земли?

### **Тема 1.2. Вещественный состав земной коры.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Происхождение планеты Земля.
2. Внутреннее строение планеты Земля.
3. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
4. Химический состав земной коры.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

### **Тема практического занятия 1.1: Земля как планета. Форма, размеры и строение Земли.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

#### **Темы рефератов:**

1. Происхождение Вселенной и Солнечной системы, мифические представления и научные гипотезы. Происхождение планеты Земля.
2. Происхождение Земли. Гипотезы и теории.
3. Строение Солнечной системы. Место Земли в солнечной системе.
4. Возникновение жизни на планете. Теории.
5. Эволюция научных идей о форме и строении планеты Земля
6. Какие существуют методы изучения внутреннего строения Земли?
7. Каково внутреннее строение Земли?
8. Какие сейсмические разделы первого порядка четко выделяются при анализе строения Земли?
9. Каким границам соответствуют разделы Мохоровичича и Гутенберга?
10. Какая средняя плотность Земли и как она изменяется на границе мантии и ядра?
11. Как изменяется тепловой поток в различных зонах? Как понимается изменение геотермического градиента и геотермической ступени?
12. Происхождение жизни на Земле.
13. Геохронологическая шкала.
14. Абсолютная и относительная геохронология.

### **Тема практического занятия 1.2: Вещественный состав земной коры..**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Внутреннее строение планеты Земля.
2. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
3. Химический состав земной коры.
4. По каким данным определяется средний химический состав Земли?
5. История открытия внутренних оболочек Земли.
6. Ученые внесшие наибольший вклад в изучение внутреннего строения Земли.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Происхождение планеты Земля.
2. Внутреннее строение планеты Земля
3. Происхождение Вселенной и Солнечной системы, мифические представления и научные гипотезы. Происхождение планеты Земля.
4. Внутреннее строение планеты Земля.
5. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
6. Химический состав земной коры
7. Возникновение жизни на планете. Теории.
8. Эволюция научных идей о форме и строении планеты Земля
9. Какие существуют методы изучения внутреннего строения Земли?
10. Каково внутреннее строение Земли?
11. Какие сейсмические разделы первого порядка четко выделяются при анализе строения Земли?
12. Каким границам соответствуют разделы Мохоровичича и Гутенберга?
13. Какая средняя плотность Земли и как она изменяется на границе мантии и ядра?
14. Как изменяется тепловой поток в различных зонах? Как понимается изменение геотермического градиента и геотермической ступени?
15. По каким данным определяется средний химический состав Земли?
16. История открытия внутренних оболочек Земли.
17. Ученые внесшие наибольший вклад в изучение внутреннего строения Земли.
18. Происхождение жизни на Земле.
19. Геохронологическая шкала.
20. Абсолютная и относительная геохронология.
21. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
22. Происхождение Вселенной и Солнечной системы, мифические представления и научные гипотезы. Происхождение планеты Земля.
23. Внутреннее строение планеты Земля.
24. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
25. Происхождение жизни на Земле.
26. Геохронологическая шкала.
27. Абсолютная и относительная геохронология.

## **РАЗДЕЛ 2. МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Диагностические свойства минералов (удельный вес, твердость, хрупкость, ковкость, спаянность, прозрачность, блеск, цвет), связь физических свойств с особенностями кристаллохимической структуры минералов; морфология минералов и их агрегатов: облик кристаллов, агрегаты, двойники (срастания и прорастания, простые и полисинтетические), зернистые и плотные массы, друзы, конкреции и секретиции, оолиты, натечные формы, корки, дендриты, землистые скопления, выцветы; особенности состава и происхождения; классификации. Минеральный и геохимический состав и структурно-текстурные особенности магматических горных пород как показатели условий их образования. Классификация магматических горных пород. Особенности классификации, особенности минерального и геохимического состава, строения и формы залегания распространенных осадочных горных пород. Основные понятия о метаморфизме, зонах метаморфизма, основные факторы

метаморфизма, процесс гранитизации. **Метаморфические горные породы:** характерные черты минерального и геохимического состава, структуры и текстуры, наиболее распространенные горные породы. Роль метаморфизма в формировании некоторых рудных месторождений. Основные этапы и общие закономерности геологической и геохимической истории Земли. Складчатые нарушения. Разрывные нарушения.

### **Тема 2.1 Минералы. Горные породы.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Происхождение минералов.
2. Физические свойства минералов.
3. Оптические свойства минералов.
4. Классификация минералов.
5. Классификация магматических пород.
6. Магматическая дифференциация.
7. Осадки и осадочные горные породы.
8. Источники осадочного материала.
9. Терригенные породы.
10. Хемогенные породы.
11. Органогенные породы.
12. Обстановки осадконакопления.
13. Континентальные осадки.
14. Морские осадки.
15. Смешанные (переходные) обстановки осадконакопления.
16. Текстуры осадочных пород.
17. Стратиграфические соотношения горных пород.
18. Деформации горных пород.

### **Тема 2.2 Основные этапы развития Земли.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Догеологическая история и геохимическая эволюция Земли.
2. Геология, палеогеография и развитие органического мира архейского акрона
3. Протерозойский акрон в истории Земли.
4. Палеозойская и мезозойская эры в истории Земли
5. Кайнозойская эра в истории Земли.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия 2.1: Минералы и горные породы.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Происхождение магматических горных пород.
2. Интрузивные и эффузивные породы.
3. Наиболее распространенные магматические горные породы.
4. Группы осадочных пород.
5. Строение осадочных пород.
6. Происхождение осадочных пород.
7. Виды осадочных пород.
8. Породы регионального метаморфизма.
9. Виды метаморфизма.
10. Факторы метаморфизма

11. Группа гранита-риолита: граниты, гранодиориты, гранит-порфиры, риолиты, кварцевые порфиры.
12. Группа диорита-андезита: диориты, диоритовые-порфиры, андезиты.
13. Группа сиенита-трахита: сиениты, трахиты.
14. Группа габбро-базальта: габбро, диабазы, базальты.
15. Группа дунита-меймечита: перидотиты, дуниты, пироксениты, кимберлиты, меймечиты.
16. Группа нефелинового сиенита: нефелиновые сиениты, фонолиты.
17. Пирокластические горные породы: туф, туффит, туфобрекчия.
18. Пегматиты, особенности их минерального состава и структуры, генезис.
19. Обломочные породы, их классификация по величине, форме и степени окатанности обломков, наличию или отсутствию цемента (мономинеральные, олигомиктовые, пески, аркозы, граувакки, алевроиты и алевролиты, глинистые породы).
20. Органогенные и хемогенные осадочные горные породы: карбонатные горные породы, их распространение и разделение по минеральному составу (известняки, доломиты, мергели), генезису (хемогенные, биогенные, обломочные), морфологии (оолитовые, плотные, ракушняковые и т. д.); кремнистые породы (опоки, диатомиты, трепелы); галогенные породы (гипсы, ангидриды, сильвинит, каменная соль).
21. Классификация метаморфических горных пород.
22. Структура метаморфических горных пород.
23. Смешанные (переходные) обстановки осадконакопления.
24. Текстуры осадочных пород.
25. Стратиграфические соотношения горных пород.
26. Деформации горных пород.
27. Складки и их классификация.
28. Разрывные нарушения и их классификация.
29. Геологические карты и их масштабы.

## **Тема практического занятия 2.2: Основные этапы развития Земли.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Методы составления геологических карт.
2. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
3. Геохронология.
4. Палеозой.
5. Мезозой.
6. Кайнозой.
7. Четвертичный период.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Происхождение минералов.
2. Физические свойства минералов.
3. Оптические свойства минералов.
4. Классификация минералов.
5. Происхождение магматических горных пород.
6. Интрузивные и эффузивные породы.
7. Наиболее распространенные магматические горные породы.
8. Группы осадочных пород.
9. Строение осадочных пород.
10. Происхождение осадочных пород.
11. Виды осадочных пород.

12. Классификация метаморфических горных пород.
13. Группы метаморфических пород.
14. Структура метаморфических горных пород.
15. Факторы метаморфизма
16. Группа гранита-риолита: граниты, гранодиориты, гранит-порфиры, риолиты, кварцевые порфиры.
17. Группа диорита-андезита: диориты, диоритовые-порфириты, андезиты.
18. Группа сиенита-трахита: сиениты, трахиты.
19. Группа габбро-базальта: габбро, диабазы, базальты.
20. Группа дунита-меймечита: перидотиты, дуниты, пироксениты, кимберлиты, меймечиты.
21. Группа нефелинового сиенита: нефелиновые сиениты, фонолиты.
22. Пирокластические горные породы: туф, туффит, туфобрекчия.
23. Пегматиты, особенности их минерального состава и структуры, генезис.
24. Обломочные породы, их классификация по величине, форме и степени окатанности обломков, наличию или отсутствию цемента (мономинеральные, олигомиктовые, пески, аркозы, граувакки, алевролиты и алевролиты, глинистые породы).
25. Органогенные и хемогенные осадочные горные породы: карбонатные горные породы, их распространение и разделение по минеральному составу (известняки, доломиты, мергели), генезису (хемогенные, биогенные, обломочные), морфологии (оолитовые, плотные, ракушняковые и т. д.); кремнистые породы (опоки, диатомиты, трепелы); галогенные породы (гипсы, ангидриды, сильвинит, каменная соль).
26. Классификация метаморфических горных пород.
27. Структура метаморфических горных пород.
28. Деформации горных пород.
29. Складки и их классификация.
30. Разрывные нарушения и их классификация.
31. Геологические карты и их масштабы.
32. Методы составления геологических карт.
33. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
34. Геохронология
35. Палеозой.
36. Мезозой.
37. Кайнозой.
38. Четвертичный период.
39. Смешанные (переходные) обстановки осадконакопления.
40. Текстуры осадочных пород.
41. Стратиграфические соотношения горных пород.
42. Деформации горных пород.
43. Складки и их классификация.
44. Разрывные нарушения и их классификация.
45. Геологические карты и их масштабы.
46. Методы составления геологических карт.
47. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
48. Геохронология.
49. Палеозой.
50. Мезозой.
51. Кайнозой.
52. Четвертичный период.

### **РАЗДЕЛ 3. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.**

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Экзогенные процессы. Выветривание. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность ледников и подземных вод.

### **Тема 3.1 Выветривание. Геологическая деятельность ветра.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Геологическая деятельность ветра: дефляция, коррозия, перенос обломочных частиц; аккумуляция.
2. Сущность экзогенно-геологических процессов
3. Выветривание.
4. Химическое выветривание.
5. Физическое выветривание.
6. Биологическое выветривание.

### **Тема 3.2 Геологическая деятельность поверхностных текучих вод и ледников.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Геологическая деятельность атмосферных и подземных вод: поверхностный сток, его эрозионная и аккумулятивная деятельность.
2. Склоновые процессы: обваливание, осыпание и образование коллювия, образование делювия; солифлюкция; деятельность периодических русловых потоков, пролювий; оврагообразование; сели; суффозия; оползни; Генетические типы континентальных покровных отложений.
3. Карст; минеральные образования пещер; грунтовые, пластовые и трещинные воды.
4. Геологическая деятельность рек: разрушительная и созидательная деятельность; аллювий.
5. Геологическая деятельность ледников: долинные и материковые ледники; ледниковые отложения, особенности их состава и строения; тиллиты.
6. Геологическая деятельность моря: разрушительная (абразия) и созидательная работа моря. Влияние физико-географической обстановки на состав осадков.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

### **Тема практического занятия 3.1: Экзогенные геологические процессы.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Сущность экзогенно-геологических процессов
2. Выветривание.
3. Химическое выветривание.
4. Физическое выветривание.
5. Биологическое выветривание.
6. Склоново-гравитационные процессы.
7. Кора вываривания.
8. Почва и почвообразование.
9. Геологическая деятельность ветра. Дефляция и коррозия.
10. Геологическая деятельность ветра. Перенос. Аккумуляция и эоловые отложения.

**Тема практического занятия 3.2: Геологическая деятельность поверхностных текучих вод и ледников.**



**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
2. Геологическая деятельность рек.
3. Строение речных долин и фациальный состав аллювия.
4. Геологическая деятельность подземных вод.
5. Классификация подземных вод.
6. Происхождение подземных вод.
7. Поверхностный карст.
8. Подземный карст
9. Геологическая деятельность морей и озер.
10. Геологическая деятельность ледников.
11. Типы ледников.
12. Строение ледников.
13. Эоловые процессы.
14. Роль экзогенно-геологических процессов в формировании рельефа Земли.
15. Геологическая деятельность в районах распространения мономерзлотных пород.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Выветривание.
2. Химическое выветривание.
3. Физическое выветривание.
4. Биологическое выветривание.
5. Склоново-гравитационные процессы.
6. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
7. Геологическая деятельность рек.
8. Строение речных долин и фациальный состав аллювия.
9. Геологическая деятельность подземных вод.
10. Классификация подземных вод.
11. Происхождение подземных вод.
12. Поверхностный карст.
13. Подземный карст
14. Склоново-гравитационные процессы.
15. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
16. Геологическая деятельность рек.
17. Строение речных долин и фациальный состав аллювия.
18. Геологическая деятельность подземных вод.
19. Классификация подземных вод.
20. Происхождение подземных вод.
21. Поверхностный карст.
22. Подземный карст
23. Геологическая деятельность морей и озер.
24. Геологическая деятельность ледников.
25. Типы ледников.
26. Строение ледников.
27. Эоловые процессы.
28. Роль экзогенно-геологических процессов в формировании рельефа Земли.
29. Геологическая деятельность в районах распространения мономерзлотных пород.

## **РАЗДЕЛ 4 ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Эндогенные процессы. Вулканизм, землетрясения, поствулканические явления, метаморфизм.

#### **Тема 4.1 Магматизм и вулканизм.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Магматизм.
2. Постмагматические процессы и минеральные образования.
3. Вулканизм.
4. Поствулканические процессы.
5. Землетрясения.

#### **Тема 4.2 Метаморфизм.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Метаморфические процессы.
2. Фации метаморфизма.
3. Ударный метаморфизм.
4. Параметры метаморфизма.
5. Магма, ее состав, состояние, условия нахождения; дифференциация магмы; текстура и структура изверженных горных пород как показатель условий их образования; поверхностные (эффузивные) и глубинные (интрузивные) магматические процессы.
6. Интрузивный магматизм: структура и текстура интрузивных пород; формы глубинных интрузий.
7. Эффузивный магматизм.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

#### **Тема практического занятия 4.1: Магматизм и вулканизм.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Магма, ее состав, состояние, условия нахождения; дифференциация магмы; текстура и структура изверженных горных пород как показатель условий их образования; поверхностные (эффузивные) и глубинные (интрузивные) магматические процессы.
2. Интрузивный магматизм: структура и текстура интрузивных пород; формы глубинных интрузий.
3. Эффузивный магматизм: продукты вулканических извержений, структуры и текстуры вулканических пород; трещинные излияния и центральные извержения; формы залегания эффузивных пород, строение вулкана, типы центральных извержений; поствулканические явления; причины извержения вулканов. Географическое распространение вулканов. Генетическая и пространственная связь магматизма с рудообразованием. Полезные ископаемые, связанные с магматизмом.
4. Легколетучие компоненты магмы. Представления о механизме отщепления газовой фазы от магматического расплава. Пневматолитизм и образование минералов из вулканических возгонов. Гидротермальные растворы. Пневматолито-

гидротермальные образования: грейзеновые тела, штокверки, жилы, линзы. Скарны и другие контактовые образования.

5. Понятие о метасоматозе. Значение послемагматических процессов для образования месторождений руд меди, свинца, олова, вольфрама, молибдена, золота и др. Парагенезис
6. Вулканизм
7. Продукты извержения вулканов
8. Вулканические постройки
9. Типы вулканических извержений
10. Геологическая деятельность действующих вулканов
11. Поствулканические явления.
12. Землетрясения.
13. Механизм возникновения землетрясений.
14. Прогноз землетрясений.
15. Цунами.

#### **Тема практического занятия 4.2: Метаморфизм.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Метаморфические процессы.
2. Факторы метаморфизма.
3. Фации метаморфизма.
4. Ударный метаморфизм.
5. Региональный метаморфизм.
6. Динамометиаморфизм
7. Параметры метаморфизма.
8. Метаморфические горные породы.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Вулканизм
2. Продукты извержения вулканов
3. Вулканические постройки.
4. Вулканизм
5. Продукты извержения вулканов
6. Вулканические постройки
7. Типы вулканических извержений
8. Геологическая деятельность действующих вулканов
9. Поствулканические явления.
10. Метаморфические процессы.
11. Фации метаморфизма.
12. Ударный метаморфизм.
13. Параметры метаморфизма.
14. Магма, ее состав, состояние, условия нахождения; дифференциация магмы; текстура и структура изверженных горных пород как показатель условий их образования; поверхностные (эффузивные) и глубинные (интрузивные) магматические процессы.
15. Интрузивный магматизм: структура и текстура интрузивных пород; формы глубинных интрузий.
16. Эффузивный магматизм.
17. Землетрясения.

18. Механизм возникновения землетрясений.
19. Прогноз землетрясений.
20. Цунами.

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (семестр 7)</b>		
РАЗДЕЛ 1. ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА. СОСТАВ И СЛОЕНОСТНОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ.	16	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
РАЗДЕЛ 2. МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ.	16	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
РАЗДЕЛ 3. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.	16	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
РАЗДЕЛ 4. ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>63</b>	

<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	
--	----	--

### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

1. Происхождение минералов.
2. Физические свойства минералов.
3. Оптические свойства минералов.
4. Классификация минералов.
5. Классификация магматических пород.
6. Магматическая дифференциация.
7. Осадки и осадочные горные породы.
8. Источники осадочного материала.
9. Терригенные породы.
10. Хемогенные породы.
11. Органогенные породы.
12. Обстановки осадконакопления.
13. Континентальные осадки.
14. Морские осадки.
15. Смешанные (переходные) обстановки осадконакопления.
16. Текстуры осадочных пород.
17. Стратиграфические соотношения горных пород.
18. Деформации горных пород.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515001> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516162> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516164>.

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Догеологическая история и геохимическая эволюция Земли.
2. Геология, палеогеография и развитие органического мира архейского акрона
3. Протерозойский акрон в истории Земли.
4. Палеозойская и мезозойская эры в истории Земли
5. Кайнозойская эра в истории Земли.

## **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515001> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516162> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516164>

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Геологическая деятельность ветра: дефляция, коррозия, перенос обломочных частиц; аккумуляция.
2. Сущность экзогенно-геологических процессов
3. Выветривание.
4. Химическое выветривание.
5. Физическое выветривание.  
Биологическое выветривание

## **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515001> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516162> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516164>.

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Магматизм.
2. Постмагматические процессы и минеральные образования.
3. Вулканизм.
4. Поствулканические процессы.
5. Землетрясения.

## **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515001> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516162> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516164>

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### ***Требования к структуре реферата (доклада):***

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полупорядочный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер

страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является зачет (3 семестр) который проводится в устной форме.



## 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, творческие задания, и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок

16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

## **Раздел -1 «Земля как планета. Состав и строение земной коры».**

### **Форма рубежного контроля контрольная работа.**

#### **Вопросы/задания рубежного контроля:**

28. Происхождение планеты Земля.
29. Внутреннее строение планеты Земля
30. Происхождение Вселенной и Солнечной системы, мифические представления и научные гипотезы. Происхождение планеты Земля.
31. Внутреннее строение планеты Земля.
32. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
33. Химический состав земной коры
34. Возникновение жизни на планете. Теории.
35. Эволюция научных идей о форме и строении планеты Земля
36. Какие существуют методы изучения внутреннего строения Земли?
37. Каково внутреннее строение Земли?
38. Какие сейсмические разделы первого порядка четко выделяются при анализе строения Земли?
39. Каким границам соответствуют разделы Мохоровичича и Гутенберга?
40. Какая средняя плотность Земли и как она изменяется на границе мантии и ядра?
41. Как изменяется тепловой поток в различных зонах? Как понимается изменение геотермического градиента и геотермической ступени?
42. По каким данным определяется средний химический состав Земли?
43. История открытия внутренних оболочек Земли.
44. Ученые внесшие наибольший вклад в изучение внутреннего строения Земли.
45. Происхождение жизни на Земле.
46. Геохронологическая шкала.
47. Абсолютная и относительная геохронология.
48. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
49. Происхождение Вселенной и Солнечной системы, мифические представления и научные гипотезы. Происхождение планеты Земля.
50. Внутреннее строение планеты Земля.
51. Земная кора. Строение. Эволюция научных представлений о строении земной коры.
52. Происхождение жизни на Земле.
53. Геохронологическая шкала.
54. Абсолютная и относительная геохронология.

**Код контролируемой компетенции** ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

## **Раздел -2 «Минералы и горные породы. Основные этапы развития Земли»**

### **Форма рубежного контроля контрольная работа.**

#### **Вопросы/задания рубежного контроля**

53. Происхождение минералов.
54. Физические свойства минералов.

55. Оптические свойства минералов.
56. Классификация минералов.
57. Происхождение магматических горных пород.
58. Интрузивные и эффузивные породы.
59. Наиболее распространенные магматические горные пород
60. Группы осадочных пород.
61. Строение осадочных пород.
62. Происхождение осадочных пород.
63. Виды осадочных пород.
64. Классификация метаморфических горных пород.
65. Группы метаморфических пород.
66. Структура метаморфических горных пород.
67. Факторы метаморфизма
68. Группа гранита-риолита: граниты, гранодиориты, гранит-порфиры, риолиты, кварцевые порфиры.
69. Группа диорита-андезита: диориты, диоритовые-порфириты, андезиты.
70. Группа сиенита-трахита: сиениты, трахиты.
71. Группа габбро-базальта: габбро, диабазы, базальты.
72. Группа дунита-меймечита: перидотиты, дуниты, пироксениты, кимберлиты, меймечиты.
73. Группа нефелинового сиенита: нефелиновые сиениты, фонолиты.
74. Пирокластические горные породы: туф, туффит, туфобрекчия.
75. Пегматиты, особенности их минерального состава и структуры, генезис.
76. Обломочные породы, их классификация по величине, форме и степени окатанности обломков, наличию или отсутствию цемента (мономинеральные, олигомиктовые, пески, аркозы, граувакки, алевроиты и алевролиты, глинистые породы).
77. Органогенные и хемогенные осадочные горные породы: карбонатные горные породы, их распространение и разделение по минеральному составу (известняки, доломиты, мергели), генезису (хемогенные, биогенные, обломочные), морфологии (оолитовые, плотные, ракушняковые и т. д.); кремнистые породы (опоки, диатомиты, трепелы); галогенные породы (гипсы, ангидриды, сильвинит, каменная соль).
78. Классификация метаморфических горных пород.
79. Структура метаморфических горных пород.
80. Деформации горных пород.
81. Складки и их классификация.
82. Разрывные нарушения и их классификация.
83. Геологические карты и их масштабы.
84. Методы составления геологических карт.
85. Абсолютный и относительный возраст горных пород.
86. Геохронология
87. Палеозой.
88. Мезозой.
89. Кайнозой.
90. Четвертичный период.
91. Смешанные (переходные) обстановки осадконакопления.
92. Текстуры осадочных пород.
93. Стратиграфические соотношения горных пород.
94. Деформации горных пород.
95. Складки и их классификация.
96. Разрывные нарушения и их классификация.
97. Геологические карты и их масштабы.
98. Методы составления геологических карт.
99. Абсолютный и относительный возраст горных пород.

100. Геохронология.
101. Палеозой.
102. Мезозой.
103. Кайнозой.
104. Четвертичный период.

**Код контролируемой компетенции** ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

### **Раздел -3 «Экзогенные геологические процессы» Форма рубежного контроля контрольная работа.**

#### **Вопросы/задания рубежного контроля**

30. Выветривание.
31. Химическое выветривание.
32. Физическое выветривание.
33. Биологическое выветривание.
34. Склоново-гравитационные процессы.
35. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
36. Геологическая деятельность рек.
37. Строение речных долин и фациальный состав аллювия.
38. Геологическая деятельность подземных вод.
39. Классификация подземных вод.
40. Происхождение подземных вод.
41. Поверхностный карст.
42. Подземный карст
43. Склоново-гравитационные процессы.
44. Геологическая деятельность временных русловых потоков.
45. Геологическая деятельность рек.
46. Строение речных долин и фациальный состав аллювия.
47. Геологическая деятельность подземных вод.
48. Классификация подземных вод.
49. Происхождение подземных вод.
50. Поверхностный карст.
51. Подземный карст
52. Геологическая деятельность морей и озер.
53. Геологическая деятельность ледников.
54. Типы ледников.
55. Строение ледников.
56. Эоловые процессы.
57. Роль экзогенно-геологических процессов в формировании рельефа Земли.
58. Геологическая деятельность в районах распространения мономерзлотных пород.

**Код контролируемой компетенции** ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

### **Раздел -4 «Эндогенные геологические процессы» Форма рубежного контроля контрольная работа.**

### **Вопросы/задания рубежного контроля**

21. Вулканизм
22. Продукты извержения вулканов
23. Вулканические постройки.
24. Вулканизм
25. Продукты извержения вулканов
26. Вулканические постройки
27. Типы вулканических извержений
28. Геологическая деятельность действующих вулканов
29. Поствулканические явления.
30. Метаморфические процессы.
31. Фации метаморфизма.
32. Ударный метаморфизм.
33. Параметры метаморфизма.
34. Магма, ее состав, состояние, условия нахождения; дифференциация магмы; текстура и структура изверженных горных пород как показатель условий их образования; поверхностные (эффузивные) и глубинные (интрузивные) магматические процессы.
35. Интрузивный магматизм: структура и текстура интрузивных пород; формы глубинных интрузий.
36. Эффузивный магматизм.
37. Землетрясения.
38. Механизм возникновения землетрясений.
39. Прогноз землетрясений.
40. Цунами.

**Код контролируемой компетенции** ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом.

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>Коды контролируемой компетенций</b>	<b>Вопросы /задания</b>
ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие геология. Предмет геологии. Структура геологии. Методы геологических исследований.</li><li>2. Строение Солнечной системы.</li><li>3. Форма, размеры и строение Земли.</li><li>4. Вещественный состав земной коры.</li><li>5. Минералы. Свойства минералов.</li><li>6. Минералы. Классификация минералов.</li><li>7. Горные породы. Их характеристика.</li><li>8. Магматические горные породы.</li><li>9. Метаморфические горные породы.</li><li>10. Осадочные горные породы.</li><li>11. Строение земной коры. Типы земной коры.</li><li>12. Экзогенные геологические процессы.</li><li>13. Выветривание. Физическое выветривание.</li><li>14. Химическое выветривание.</li><li>15. Кора вываривания.</li><li>16. Почва и почвообразование.</li><li>17. Геологическая деятельность ветра. Дефляция и коразия.</li><li>18. Геологическая деятельность ветра. Перенос. Аккумуляция и эоловые отложения.</li><li>19. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Плоскостной склоновый сток.</li><li>20. Деятельность временных русловых потоков.</li><li>21. Деятельность рек.</li><li>22. Строение пойм и фациальный состав аллювия.</li><li>23. Геологическая деятельность подземных вод.</li><li>24. Происхождение и классификация подземных вод.</li><li>25. Карстовые процессы.</li><li>26. Оползневые процессы.</li><li>27. Геологическая деятельность ледников. Типы ледников.</li><li>28. Переносная и аккумулятивная деятельность ледников.</li></ol>



	<p>29. Геологические процессы в областях распространения многомерзлотных горных пород.</p> <p>30. Понятие геология. Предмет геологии. Структура геологии. Методы геологических исследований.</p> <p>31. Экзогенные процессы. Магматизм.</p> <p>32. Вулканизм.</p> <p>33. Метаморфизм. Факторы метаморфизма. Типы метаморфизма.</p> <p>34. Землетрясения.</p> <p>35. Относительная и абсолютная геохронология и методы реконструкции геологического прошлого.</p> <p>36. Геохронологическая шкала.</p> <p>37. История развития Земли в докембрии.</p> <p>38. Раннепалеозойский этап развития Земли.</p> <p>39. Позднепалеозойский этап развития Земли.</p> <p>40. История развития Земли в мезозойскую эру.</p> <p>История развития Земли в кайнозойскую эру</p>
--	---

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515001> (дата обращения: 02.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06031-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516162> (дата обращения: 02.03.2023).

2. Милютин, А. Г. Геология в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / А. Г. Милютин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06033-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516164> (дата обращения: 02.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной  
деятельности  
А.Н. Островский  
«25» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭТИКО-ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки**  
**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**  
**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>18</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	18
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	18
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	20
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>22</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	22
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	22
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	22
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	22
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	23
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	27
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>28</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	28
5.1.1. Основная литература.....	28
5.1.2. Дополнительная литература.....	28
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	29
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	30
5.4.1. Средства информационных технологий .....	30
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	30
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	30
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	31



5.6. Образовательные технологии .....	31
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>33</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Этико-философские основы природопользования» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Этико-философские основы природопользования» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета Экологии и природоохранной деятельности

Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой

Канд. пед. наук, доцент



А.В.ГАПОНЕНКО

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»

Заместитель исполнительного директора

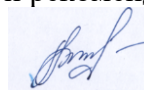


И.В. ЯКОВЛЕВА

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



А.Н. ГРЕЧНЕВА

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «Этико-философские основы природопользования» заключается в формировании у студентов систематизированных знаний, опирающегося на философские представления об экологическом сознании, об отношениях человека с окружающей природной средой, основных принципах природопользования с последующим применением в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Формирование у студентов систематизированных знаний, опирающегося на философские представления об экологическом сознании, об отношениях человека с окружающей природной средой, основных принципах природопользования
2. Изучить представления о взаимосвязи организмов и среды обитания в профессиональной деятельности – анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности и их этико-философские основы;
3. Научить ориентироваться в проблемах экологии и природопользования.
4. Изучить экологические принципы рационального природопользования;
5. Изучить инновационные подходы в решении глобальных проблем человечества;
6. Выявить и проанализировать условия устойчивого развития экосистем и возможных причинах возникновения экологического кризиса;

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Понимает многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, закономерности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира, основные подходы к изучению культурных явлений.	<i>Знать:</i> многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, закономерности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира, основные подходы к изучению культурных явлений и этических аспектов

		<p>УК-5.2 Понимает необходимость восприятия и учета межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>УК-5.3 Выделяет и анализирует особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.</p>	<p>взаимоотношения с окружающей средой.</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания о необходимости восприятия и учета межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом контекстах и взаимоотношений с окружающей средой.</p> <p><i>Владеть:</i> Умениями анализировать особенности межкультурного взаимодействия в сфере взаимоотношения человека и окружающей среды, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в</p>	<p><i>Знать:</i> основы Федерального законодательства и нормативные правовые акты Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать представления о взаимосвязи организмов и среды обитания в профессиональной деятельности – анализировать и прогнозировать экологические последствия</p>

		области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	различных видов деятельности. <i>Владеть:</i> методами и формами правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной этики.
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	36	36			
Лекционные занятия	18	18			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	18	18			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	27	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
<b>Модуль 1 Физическая экология (Семестр 7)</b>										
<b>Раздел 1 Основы этико-философских воззрений в сфере взаимоотношений с окружающей средой и природопользования</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>				
Тема 1.1 Исторические, религиозные, философские, естественно-научные предпосылки формирования современной экологической этики в сфере взаимоотношений человека и окружающей среды.	15	7	8	4		4				
Тема 1.2 Концепция устойчивого развития, современные демократические и либеральные установки в формировании социальных норм экологической этики.	15	7	8	4		4				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
<b>Раздел 2 Основы экологического природопользования</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1 Особенности взаимодействия природы и общества	19	7	12	6		6				
Тема 2.2 Правовые и социальные вопросы природопользования	14	6	8	4		4				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>27</b>		<b>18</b>		<b>18</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля).

#### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ЭТИКО-ФИЛОСОФСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ В СФЕРЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

*Перечень изучаемых элементов содержания:*

Определение понятий. Этические основы в религиозных представлениях мировых конфессий. Научное познание мира в определении взаимоотношений природы и человека.

**Тема 1.1 Исторические, религиозные, философские, естественно-научные предпосылки формирования современной экологической этики в сфере взаимоотношений человека и окружающей среды.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Христианские представления о месте человека в мироздании.
2. Взаимоотношения человека с окружающим миром в учении Ислама.
3. Библейские свидетельства об особом месте человека в природе.
4. Антропоцентрические представления как основа современных экологических проблем.
5. Исторические аспекты взаимоотношений человека и окружающей среды.
6. Экологические кризисы в истории развития цивилизации.

**Тема 1.2 Концепция устойчивого развития, современные демократические и либеральные установки в формировании социальных норм экологической этики.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Концепция устойчивого развития.
2. Экологическая этика в свете Концепции устойчивого развития.
3. Современные либеральные установки в формировании социальных норм экологической этики, плюсы и минусы.
4. Современные либеральные установки на рост потребления и удовлетворения потребностей населения и необходимость формирования социальных норм экологической этики.
5. Характеристика основных глобальных и региональных экологических проблем.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1.**

**Тема практического занятия 1.1: Исторические, религиозные, философские, естественно-научные предпосылки формирования современной экологической этики в сфере взаимоотношений человека и окружающей среды.**

**Форма практического задания:** практическая работа.

Цель работы – выявить черты гуманного отношения к живым существам в различных религиозных воззрениях.

Задание 1. Используя материал для размышлений, представленный ниже, заполните таблицу:

Название религии	Сущность эколого-этических идей.

Использовать информацию учебных пособий и интернет-источников.

**Тема практического занятия 1.2: Концепция устойчивого развития, современные демократические и либеральные установки в формировании социальных норм экологической этики**

**Форма практического задания:** практическое задание.

**ЭВОЛЮЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ.**

Цель работы – понять сущность экологического сознания отдельного человека и общества, выявить его типы и стадии развития. Составить презентацию.



Теоретический материал для выполнения практической работы:

Экологическое сознание – сформированная в виде понятийного аппарата система отношений человека к его связям с внешним миром, к возможностям и последствиям изменения этих связей в интересах человека или человечества, а также распространение существующих концепций и представлений, имеющих социальную природу, на явления природы и их взаимные связи с человеком (Медведев, Алдашева, 2001).

Это определение было бы полным если бы мы добавили в него создающую и отражающую функцию сознания. Сознание в целом имеет двоякую функцию: создания окружающего мира, т.е. формирования его из нематериальных субстанций в материальные вещи, можно назвать такую функцию сознания творящей, и отражающую, т.е. обрабатывающую информацию исходящую от уже существующих материальных и ментальных объектов, создавая таким образом картину мира видимого и пред(пост)видимого мира. Создавая, а потом, осознавая занаво это созданное, к тому же еще и управлять двумя этими процессами в прямом и обратном направлении – в этом и состоит фундаментальная роль сознания вообще и экологического, в частности.

Теперь стоит внести ясность в различение понятий «сознание» и «экологическое сознание». Какие особые качества имеет экологическое сознание? Если вспомнить определение понятия «экология», то станет ясно, что для нее основным предметом внимания является сфера взаимодействия «живых» существ друг с другом и средой «живой» и «неживой». Где провести границу в понятиях «живой» и «неживой» это сфера отдельного размышления. И если вспомнить, что само слово «экология», составлено из двух греческих слов, одно из которых означает «дом, обитель, родина и др.», то и здесь трудно провести границу, чтобы определить объект внимательного рассмотрения данной науки. Поэтому на каком-то уровне экология может включать в себя практически все науки, которые как-то помогают раскрыть внутреннюю или внешнюю суть взаимодействия. Тогда понятие «экологическое сознание» может слиться с понятием «сознание», в той части, где есть взаимодействие сознания с миром или взаимодействие частей сознания между собой. Среди многочисленных видов и форм взаимодействия со средой выделяются два аспекта: влияние среды на человека и влияние человека на среду и отражение этого влияния в сознании. Одни влияния проходя мимо сознания оказывают воздействие на физиологические процессы организма, другие отражаются в сознании и, преобразуясь в новую ментальную форму, воздействуют на тело самого человека и окружающую его среду.

Некоторые современные ученые начинают открывать заново роль сознания в процессах взаимодействия человека с окружающим миром и природой в том числе. Для понимания «экологического сознания» необходимо выделить уровни его проявления. Науке сегодняшнего дня известны два уровня сознания: общественный и индивидуальный (или отдельного человека или отдельной личности). Уровень общественного сознания может очень сильно отличаться от индивидуального сознания человека, т.к. он не является простой суммой индивидуальных сознаний. За общественное сознание принимаются оформленные в виде слов мнения, утверждения, словесная оценка или описание взглядов и т.д. Все это запечатлевается в средствах массовой информации, научных изданиях и др. формах материальных носителей информации, сохраняется и передается устно от человек к человеку. Вся эта информация существует обособленно, независимо от того, кто ее создал. В целом общественное сознание это очень консервативная и трудно меняющаяся структура. Потому, что она имеет большие размеры и более структурирована. Она тоже способна вступать во взаимодействие с индивидуальным сознанием и оказывать влияние на него и отдельное сознание также способно видоизменять общественное сознание как в форме высказанных вслух мыслей, так и мыслей не высказанных и даже не оформленных, нечетких, но имеющих определенную смысловую и эмоциональную нагрузку.

Структуру сознания определяют в основном с помощью опроса граждан. Взаимоотношения с природой занимают особое очень важное место в структуре сознания современного человека. Основываясь на определении ценности природы выделяют три основных типа современного общественного сознания жителей России: техноцентрический, экоцентрический и натуроцентрический и два второстепенных: традиционалистский и неприсоединившиеся. Техноцентрический тип является господствующим (до 40% населения) и характеризуется познавательным-потребительским отношением к природе, безразличным отношением к состоянию

окружающей среды, восприятием ее как «пользы» и «сырья» для человеческой деятельности. Установка на эксплуатацию окружающей среды сочетается с игнорированием перспективы выживания природы, а значит, и человечества.

Для экоцентрического типа (до 10%) характерно познавательное-ценностное восприятие природы, стремление строить взаимоотношения с окружающим миром на взаимовыгодной основе, рассматривая природу как самую большую ценность, предоставляющую возможность жизни. Выход из экологического кризиса его сторонники видят через осознание нравственного долга перед природой и гармоничное с ней развитие.

Натуралистический тип (11%) характеризуется эмоциональным восприятием самостоятельной ценности окружающего мира, отношением к человеку, как к одной из органических элементов природы. В основе взаимосвязи с окружающим миром лежит патриархальное отношение к природе как матери всего живого. Для решения экологических проблем приверженцы предлагают вернуться «назад к природе».

В обстановке повышения риска возникновения чрезвычайных ситуаций выделен «традиционный» тип современного экологического сознания (до 10%), который проявляется в ходе протестных выступлений населения при каком-либо локальном конфликте. Характеризуется ориентацией на запретительство неверием в возможность применения экологически чистых технологий, повышенной требовательностью к властям.

Оставшиеся 29% опрошенных относятся к «неприсоединившимся», которых отличает экологическая пассивность. Мнение именно этой экологически пассивной и многочисленной части населения, к сожалению, имеет право решающего голоса при принятии общественно значимых решений, поэтому необходимо стремиться воздействовать на нее с целью привлечения на сторону принятия эконообразных решений ([www.ecoinform.ru](http://www.ecoinform.ru)). Таким образом, доминирующим сознанием сегодняшнего дня пока является сознание, рассматривающее не только природу (отношение к природе частный случай отношения к миру), но мир вообще как ресурс для человека, как источник удовлетворения потребностей, как совокупность объектов, которые нужно приобрести, захватить, занять. Деятельность человека отражает уровень его сознания. Но, чтобы не останавливаться на пессимистической ноте, хочется подчеркнуть мысль о взаимодействии всего и вся в этом мире. Всё взаимодействует со всем и всё оказывает влияние на всё. Отдельное индивидуальное сознание наполненное любовью к миру, в целом, и к природе, в частности, воздействует на другое сознание и напитывает его соответствующей информацией о любви, единстве, целостности, об истинных ценностях мира и рано или поздно потребительское, технократическое сознание и мышление преобразуются в новое натуроцентрическое или экоцентрическое, потому что эти типы отношений с миром более прогрессивные с точки зрения духовно-нравственного компонента и стоят на более высокой ступени эволюционного развития человека, общества и природы.

**Тема практического занятия 1.3: Концепция устойчивого развития, современные демократические и либеральные установки в формировании социальных норм экологической этики.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией.

1. Хартия Природы.
2. Результаты Конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г.
3. Результаты Конференции ООН в Йоханесбурге в 2002 г.
4. Цели тысячелетия.
5. Результаты конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 2012 г.
6. Региональное сотрудничество.
7. Участие РФ в международных процессах в рамках КУР
8. Общие подходы к разработке индикаторов УР.
9. Второе поколение индикаторов Комиссии ООН по УР.
10. Третье поколение индикаторов Комиссии ООН по УР.
11. Трехединая концепция развития. Единство концепций.

12. Устойчивое развитие и традиционная экономика.
13. Экономика устойчивого развития. Устойчивое развитие территорий.
14. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.
15. Принципы устойчивого развития.
16. Устойчивое развитие в контексте города.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

### **Контрольная работа 1.**

1. Этические ценности и ориентиры Древнего Востока в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
2. Этические ценности и ориентиры в Древнем Китае в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
3. Этические ценности и ориентиры в Древней Индии в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
4. Особенности этико-экологического мировосприятия в славянской культуре.
5. Экоэтические ценности западноевропейской культуры.
6. Эколого-этические ценности Древней Греции.
7. Эколого-этическая картина мира в иудейско-христианской культуре.
8. Становление экологической этики и ее связь с природопользованием.

### **Контрольная работа 2.**

1. Природные ресурсы как естественная основа становления и развития природопользования.
2. Основные виды природных ресурсов.
3. Территориальные и биосферные ресурсы.
4. Минеральные ресурсы как важный фактор экономического развития.
5. Основные виды и особенности использования недр и минерально-сырьевых ресурсов. Формы и способы добычи полезных ископаемых.
6. Запасы и уровень использования основных видов полезных ископаемых.
7. Водные ресурсы и их использование.
8. Водопотребление и водоотведение: понятия, исходные данные и схемы расчета. Водохозяйственные балансы.
9. Принципы и информационная основа для их составления.
10. Особенности и проблемы водопользования промышленных регионов.
11. Особенности и проблемы водопользования сельскохозяйственных территорий.
12. Особенности и проблемы водопользования селитебных территорий.
13. Региональные проблемы природопользования (на примере России).
14. Региональные системы природопользования: основные понятия, факторы становления и развития.
15. Экстенсивное и интенсивное природопользование.
16. Принципы и критерии рационального природопользования.
17. Экологические ограничения природопользования.
18. Природные опасности и природные риски в региональном природопользовании.
19. Эколого-экономические нормативы природопользования.

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Принципы и правила охраны природы. Всеобщие принципы природопользования. Частные принципы природопользования. Методы,

источники получения, обработки и использования информации о состоянии окружающей среды. Состояние природных ресурсов России. Взаимодействие общества и природы. Экология, социальная экология, правовая экология. Экологическое право как отрасль права. Взаимодействие природы и общества как глобальная проблема современности. Нормирование качества окружающей природной среды.

### ***Тема 2.1. Особенности взаимодействия природы и общества.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы.
2. Принципы и правила охраны природы.
3. Всеобщие принципы природопользования.
4. Частные принципы природопользования.
5. Методы, источники получения, обработки и использования информации о состоянии окружающей среды.
6. Состояние природных ресурсов России

### ***Тема 2.2 Правовые и социальные вопросы природопользования.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Российское природоохранное законодательство.
2. Государственная экологическая политика.
3. Экономические и финансовые механизмы сохранения редких и исчезающих видов. Просветительская и образовательная деятельность.
4. Законодательство РФ об охране окружающей среды.
5. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.
6. Международные организации и системы мониторинга.
7. Межправительственные, неправительственные, финансовые организации, занимающиеся вопросам охраны окружающей среды.
8. Международное сотрудничество в области экологии.
9. Экологическое нормирование, информация.
10. Экологический контроль и экологический аудит.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия 1.1: Особенности взаимодействия природы и общества.**

**Форма практического задания:** практическая работа.

*Практическая работа № 1 ресурсные циклы.*

Цель работы: ознакомиться с проблемами ресурсопользования в хозяйственном комплексе анализируемого района (региона) и предложить эффективные направления ресурсосбережения.

ход работы

1) вычертите схему любого ресурсного цикла (РЦ), имеющегося или необходимого для территории Вашего района (см. далее некоторые образцы примерных схем).

2) приведите краткое описание вычерченных схем РЦ.

Схемы ресурсных циклов в АПК.

Цикл использования металлов для изготовления трактора

• извлечение полезных ископаемых из недр открытым или шахтным способом (взрывные работы);

• отгрузка руды: автотранспорт, ж/д, конвейер и т.д.;

• транспортировка на горно-обогатительный комбинат для получения концентрата с более высоким и стабильным содержанием полезного компонента;

- значительная часть горной породы с низким содержанием или вследствие невозможности полного извлечения полезного компонента идет в отходы (шламонакопители, отстойники и т.д.) или рассеивается в окружающей среде;
- концентрат попадает на комбинаты металлургической отрасли, которая, как известно, загрязняет окружающую среду активней других
- полученный металл отправляется на заводы для производства деталей и сборки трактора; это также рождает отходы, брак и загрязнение окружающей среды;
- трактор десятилетиями работает на полях (его части истираются, изнашиваются, ржавеют, рассеиваются в окружающей среде) и так до тех пор, пока его не сдадут в металлолом.

**Тема практического занятия 1.2: *Правовые и социальные вопросы природопользования.***

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

*Международное сотрудничество в решении проблем природопользования.*

Цель: обсуждение проблемы значимости международного сотрудничества в решении проблем

природопользования; умения ориентироваться в принципах, формах и направлениях сотрудничества.

Вопросы для обсуждения

1 Основной смысл создания международных организаций, занимающихся изучением окружающей среды и восстановлением природных ресурсов.

2 Приведите аргументы в защиту тезиса: «Меры предосторожности, предпринимаемые в целях защиты окружающей среды от вредных последствий интенсивного освоения природы, недостаточны, а для их эффективности-часто требуется сотрудничество нескольких государств.

3 По каким принципам осуществляется международное сотрудничество по проблемам природопользования?

4 Какие из регионов мира, на ваш взгляд нуждаются в совместной работе различных стран для решения экологических проблем и почему?

5 Дать характеристику направлений международного сотрудничества по проблемам природопользования, в которых принимает участие Россия.

6 Почему сегодня так актуален девиз: «Мыслить глобально, действовать локально»?

Дискуссия

Эколог Данило Ж. Маркович пишет: «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды должно строиться с учетом идеи единства человечества, которое, существуя, должно помнить, что оно плавает во Вселенной на одном маленьком островке (наша Земля и все его потребности можно удовлетворить из материальных запасов, находящихся на этом островке. Поэтому сегодня люди, невзирая на страну и характер социально-экономических отношений, должны знать, какую опасность представляют неконтролируемые поступки для сохранения экологического равновесия как условия существования человека». Почему при всей очевидности этого тезиса на нашей планете существуют международные экологические проблемы? Как их решить?

**Тема практического занятия 1.3: *Правовые и социальные вопросы природопользования.***

Изучение Федеральных законов «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Цель: изучить правовые вопросы экологической безопасности.

Литература: Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Задание 1: Познакомиться с ФЗ «Об охране окружающей среды», заполнить таблицы №1 и №2

Таблица № 1

<b>Принципы природоохранной политики</b>	<b>Главы и статьи ФЗ «Об охране окружающей среды»</b>
1. Приоритет охраны жизни и здоровья человека, обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха человека.	
2. Научно-обоснованное сочетание экономических и экологических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую природную среду.	
<b>3. Рациональное использование природных ресурсов.</b>	
4. Гласность в работе органов, занимающихся вопросами экологии, тесная связь с общественностью и населением занимающихся решением природоохранных задач.	
б. Соблюдение требований законодательства в совокупности наказания за экологические нарушения.	
Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	

Таблица №2

<b>Права граждан в области охраны окружающей среды</b>	<b>Обязанности граждан в области охраны окружающей среды.</b>

*Задание 2: Познакомиться с ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и ответить на вопросы.*

Какие санитарно-эпидемиологические требования предъявляются:

1. к продукции производственно-технического назначения, товарам для бытовых нужд и технологиям их производства;
2. к потенциально опасным для человека веществам;
3. к пищевым продуктам, пищевым добавкам, контактирующим с ними материалам;
4. к продуктам, ввозимым на территорию РФ;
5. к организации питания населения;
6. к питьевой воде;
7. к атмосферному воздуху;
8. к эксплуатации производственных помещений;
9. к условиям труда;
10. к условиям работы с источниками физических факторов воздействия на человека

Какие виды ответственности за нарушения санитарного законодательства предусматриваются законом.

1. Каков порядок наложения штрафа за санитарные правонарушения.
2. Кто возмещает вред личности или имуществу граждан в результате нарушения санитарного законодательства.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

### **Контрольная работа 1.**

1. Особенности современного природопользования в разных регионах мира.
2. Религиозно-мировоззренческие учения и отношение к окружающей среде.
3. Главные причинами возникновения экологических угроз - человеческая деятельность и накопление в окружающей среде значительного количества отходов жизнедеятельности, особенно в условиях повышенной плотности населения.
4. Основным экологическим угрозам.
5. Критическое состояние атмосферы, рост до опасных пределов концентрации ряда химических веществ (оксидов азота, серы, оксида, диоксида углерода и др.) в воздушном пространстве города, недопустимый уровень загрязненности воздуха;
6. Загрязнение до критических уровней сточными водами и вредными выбросами гидросферы, опасные загрязнения не только поверхностных, но и подземных вод;
7. Техногенное загрязнение литосферы вследствие отсутствия эффективных технологий утилизации радиоактивных, химических, промышленных и бытовых отходов;
8. Превышение допустимых концентраций опасных для здоровья веществ (ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы, консерванты и др.) в продуктах питания;
9. Угроза воздействия на окружающую среду города аварий и стихийных бедствий, происходящих на территориях ближайших и других областей.

### **Контрольная работа 2.**

1. Методы и формы охраны окружающей природной среды.
2. Основные направления и принципы охраны недр.
3. Рекультивация горно-промышленных ландшафтов.
4. Техническая и биологическая рекультивация нарушенных при строительстве земель.
5. Основные направления и принципы охраны атмосферного воздуха.
6. Регулирование выбросов загрязняющих веществ в штатных и неблагоприятных метеоусловиях.
7. Принципы расчета рассеивания выбросов в атмосфере и определения приземных концентраций загрязняющих веществ.
8. Принципы и порядок составления прогнозов уровня загрязнения атмосферного воздуха от одиночных и рассредоточенных источников.
9. Основные направления и принципы охраны природных вод.
10. Интегральные показатели и базы данных состояния водных ресурсов административно-хозяйственных регионов.
11. Условия и порядок сброса сточных вод в поверхностные водоприемники.
12. Прогнозирование качества воды водных объектов: основные понятия, задачи, исходные данные. Критерии нормирования качества окружающей природной среды.
13. Стандарты качества атмосферного воздуха и природных вод.
14. Предельно допустимые концентрации и уровни безопасного воздействия.
15. Предельно допустимые выбросы и сбросы.
16. Выявление и охрана природных достопримечательностей и памятников природы.
17. Категории и типы особо охраняемых природных территорий.
18. Принципы создания заповедников.
19. Принципы создания и территориальной организации национальных парков.

20. Конституционные основы охраны окружающей природной среды и экологической безопасности в Российской Федерации.
21. Основные положения Федерального Закона об охране окружающей природной среды. Природноресурсное законодательство Российской Федерации.
22. Экологическое воспитание и образование.

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *Очной формы обучения*

<b>Раздел, тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
<b>Модуль 1. (семестр 3 )</b>		
<b>Раздел 1 Основы этико-философских воззрений в сфере взаимоотношений человека с окружающей средой и природопользования</b>	14	Самостоятельное изучение материала темы: Основы этико-философских воззрений.
<b>Раздел 2 Основы экологического природопользования</b>	13	Самостоятельное изучение материала темы: Экологическая этика и экологическое природопользование.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	27	

#### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

##### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

1. Дайте определение понятию «экологическая культура».
2. Какова структура экологической культуры?
3. Раскройте механизм реализации культурного процесса



4. Какова роль философии, религии, искусства и науки в формировании экологической культуры?
5. Какое значение в системе экологической культуры занимают такие феномены, как «ценности», «менталитет», «убеждения», «мировоззрение», «идеология», «общественное мнение»?
6. Назовите и раскройте основные функции экологической культуры.
7. Что вы понимаете под экологической социализацией? Каковы основные этапы и агенты экологической социализации?
8. Определите основные уровни, формы и принципы экологического образования.
9. Как исторически развивались идеи о гуманном, ненасильственном отношении к природе?
10. Какова роль этики в системе экологической культуры?
11. Назовите основные этапы формирования экологической этики, ее основные ценности и принципы.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Зарипова, Р. С. Основы экологической культуры : учебное пособие для вузов / Р. С. Зарипова, В. Р. Махубрахманова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 106 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14092-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519905> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Экология. Менеджмент. Человек / В. Г. Ларионов, О. В. Абашева, А. Г. Бадалова [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2023. — 332 с. : схем., ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698341> (дата обращения: 13.02.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-05252-1. — Текст : электронный.

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Биосфера Земли – ее границы и компоненты.
2. Особенности и функции живого вещества биосферы.
3. Основные свойства биосферы. Концепция ноосферы.
4. Круговороты веществ и их возможные нарушения человеком.
5. Системные законы экологии. Несогласованность деятельности человека с законами экологии.
6. Антропогенные воздействия на биосферу. Виды, источники и объекты антропогенного загрязнения.
7. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человека (твердые бытовые отходы и пыль; оксиды С, N, S).
8. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человек (тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты).
9. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человека (фреоны, бензол, фенол, пестициды, диоксины).
10. Понятие экологического кризиса. Экологические кризисы в истории человечества. Классификация глобальных проблем.
11. Демографическая проблема. Демографическая ситуация в России и в мире.
12. Проблема природных ресурсов: продовольственные ресурсы.
13. Проблема природных ресурсов: водные и ископаемые ресурсы.
14. Проблема парникового эффекта и глобального потепления климата.
15. Проблема разрушения озонового слоя.
16. Проблема кислотных осадков. Смог.
17. Редкие виды. Причины, по которым виды становятся редкими.
18. Природоохранное законодательство в России в историческом прошлом и настоящем.
19. Красная книга: Международная, Красная книга РФ, региональные Красные книги.
20. Особо охраняемые природные территории: государственные природные

22. заповедники, биосферные заповедники.
23. Особо охраняемые природные территории: национальные парки, природные
24. парки, государственные природные заказники, памятники природы.
25. ООПТ на территории Московской области. Красная книга Московской области.
26. Акклиматизация и интродукция. Виды животных, акклиматизированных на территории Московской области.
27. Понятие реакклиматизации видов. Реакклиматизация животных в Московской области.
28. Понятие экологического мониторинга. Виды мониторинга. Критерии ПДК.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Зарипова, Р. С. Основы экологической культуры : учебное пособие для вузов / Р. С. Зарипова, В. Р. Махубрахманова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 106 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14092-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519905> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Экология. Менеджмент. Человек / В. Г. Ларионов, О. В. Абашева, А. Г. Бадалова [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2023. — 332 с. : схем., ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698341> (дата обращения: 13.02.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-05252-1. — Текст : электронный.

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного

текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **Зачет**, который проводится в **устной** форме.

### 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
академическая активность	10
практические задания	40

<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
-------------------------	--

19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

#### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

###### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

**Раздел 1 Основы этико-философских воззрений в сфере взаимоотношений человека с окружающей средой и природопользования.**

**Код контролируемой компетенции: УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.**

###### **Контрольная работа 1.**

1. Этические ценности и ориентиры Древнего Востока в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
2. Этические ценности и ориентиры в Древнем Китае в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
3. Этические ценности и ориентиры в Древней Индии в области взаимоотношения человека и окружающей среды.
4. Особенности этико-экологического мировосприятия в славянской культуре.
5. Экоэтические ценности западноевропейской культуры.
6. Эколого-этические ценности Древней Греции.
7. Эколого-этическая картина мира в иудейско-христианской культуре.
8. Становление экологической этики и ее связь с природопользованием.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.**

1. Природные ресурсы как естественная основа становления и развития природопользования.
2. Основные виды природных ресурсов.
3. Территориальные и биосферные ресурсы.
4. Минеральные ресурсы как важный фактор экономического развития.
5. Основные виды и особенности использования недр и минерально-сырьевых ресурсов. Формы и способы добычи полезных ископаемых.
6. Запасы и уровень использования основных видов полезных ископаемых.
7. Водные ресурсы и их использование.
8. Водопотребление и водоотведение: понятия, исходные данные и схемы расчета. Водохозяйственные балансы.
9. Принципы и информационная основа для их составления.
10. Особенности и проблемы водопользования промышленных регионов.
11. Особенности и проблемы водопользования сельскохозяйственных территорий.
12. Особенности и проблемы водопользования селитебных территорий.
13. Региональные проблемы природопользования (на примере России).
14. Региональные системы природопользования: основные понятия, факторы становления и развития.
15. Экстенсивное и интенсивное природопользование.
16. Принципы и критерии рационального природопользования.

17. Экологические ограничения природопользования.
18. Природные опасности и природные риски в региональном природопользовании.
19. Эколого-экономические нормативы природопользования.

## **Раздел 2 Основы экологического природопользования.**

**Код контролируемой компетенции: УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.**

1. Особенности современного природопользования в разных регионах мира.
2. Религиозно-мировоззренческие учения и отношение к окружающей среде.
3. Главными причинами возникновения экологических угроз - человеческая деятельность и накопление в окружающей среде значительного количества отходов жизнедеятельности, особенно в условиях повышенной плотности населения.
4. Основным экологическим угрозам.
5. Критическое состояние атмосферы, рост до опасных пределов концентрации ряда химических веществ (оксидов азота, серы, оксида, диоксида углерода и др.) в воздушном пространстве города, недопустимый уровень загрязненности воздуха;
6. Загрязнение до критических уровней сточными водами и вредными выбросами гидросферы, опасные загрязнения не только поверхностных, но и подземных вод;
7. Техногенное загрязнение литосферы вследствие отсутствия эффективных технологий утилизации радиоактивных, химических, промышленных и бытовых отходов;
8. Превышение допустимых концентраций опасных для здоровья веществ (ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы, консерванты и др.) в продуктах питания;
9. Угроза воздействия на окружающую среду города аварий и стихийных бедствий, происходящих на территориях ближайших и других областей.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.**

1. Методы и формы охраны окружающей природной среды.
2. Основные направления и принципы охраны недр.
3. Рекультивация горно-промышленных ландшафтов.
4. Техническая и биологическая рекультивация нарушенных при строительстве земель.
5. Основные направления и принципы охраны атмосферного воздуха.
6. Регулирование выбросов загрязняющих веществ в штатных и неблагоприятных метеоусловиях.
7. Принципы расчета рассеивания выбросов в атмосфере и определения приземных концентраций загрязняющих веществ.
8. Принципы и порядок составления прогнозов уровня загрязнения атмосферного воздуха от одиночных и рассредоточенных источников.
9. Основные направления и принципы охраны природных вод.
10. Интегральные показатели и базы данных состояния водных ресурсов административно-хозяйственных регионов.
11. Условия и порядок сброса сточных вод в поверхностные водоприемники.
12. Прогнозирование качества воды водных объектов: основные понятия, задачи, исходные данные. Критерии нормирования качества окружающей природной среды.
13. Стандарты качества атмосферного воздуха и природных вод.
14. Предельно допустимые концентрации и уровни безопасного воздействия.
15. Предельно допустимые выбросы и сбросы.
16. Выявление и охрана природных достопримечательностей и памятников природы.
17. Категории и типы особо охраняемых природных территорий.



18. Принципы создания заповедников.
19. Принципы создания и территориальной организации национальных парков.
20. Конституционные основы охраны окружающей природной среды и экологической безопасности в Российской Федерации.
21. Основные положения Федерального Закона об охране окружающей природной среды. Природноресурсное законодательство Российской Федерации.
22. Экологическое воспитание и образование.

#### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

##### Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<p>УК-5                   Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этические ценности и ориентиры Древнего Востока в области взаимоотношения человека и окружающей среды.</li> <li>2. Этические ценности и ориентиры в Древнем Китае в области взаимоотношения человека и окружающей среды.</li> <li>3. Этические ценности и ориентиры в Древней Индии в области взаимоотношения человека и окружающей среды.</li> <li>4. Особенности этико-экологического мировосприятия в славянской культуре.</li> <li>5. Экоэтические ценности западноевропейской культуры.</li> <li>6. Эколого-этические ценности Древней Греции.</li> <li>7. Эколого-этическая картина мира в иудейско-христианской культуре.</li> <li>8. Становление экологической этики и ее связь с природопользованием.</li> </ol>
<p>ОПК-2               Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биосфера Земли – ее границы и компоненты.</li> <li>2. Особенности и функции живого вещества биосферы.</li> <li>3. Основные свойства биосферы. Концепция ноосферы.</li> <li>4. Круговороты веществ и их возможные нарушения человеком.</li> <li>5. Системные законы экологии. Несогласованность деятельности человека с законами экологии.</li> <li>6. Антропогенные воздействия на биосферу. Виды, источники и объекты антропогенного загрязнения.</li> <li>7. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человека (твердые бытовые отходы и пыль; оксиды С, N, S).</li> <li>8. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человека (тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты).</li> <li>9. Загрязняющие вещества и их воздействие на природу и здоровье человека (фреоны, бензол, фенол, пестициды, диоксины).</li> </ol>

	<p>10. Понятие экологического кризиса. Экологические кризисы в истории человечества. Классификация глобальных проблем.</p> <p>11. Демографическая проблема. Демографическая ситуация в России и в мире.</p> <p>12. Проблема природных ресурсов: продовольственные ресурсы.</p> <p>13. Проблема природных ресурсов: водные и ископаемые ресурсы.</p> <p>14. Проблема парникового эффекта и глобального потепления климата.</p> <p>15. Проблема разрушения озонового слоя.</p> <p>16. Проблема кислотных осадков. Смог.</p> <p>17. Редкие виды. Причины, по которым виды становятся редкими.</p> <p>18. Природоохранное законодательство в России в историческом прошлом и настоящем.</p> <p>19. Красная книга: Международная, Красная книга РФ, региональные Красные книги.</p> <p>20. Особо охраняемые природные территории: государственные природные заповедники, биосферные заповедники.</p> <p>21. Особо охраняемые природные территории: национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы.</p>
--	--

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Зарипова, Р. С. Основы экологической культуры: учебное пособие для вузов / Р. С. Зарипова, В. Р. Махубрахманова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 106 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14092-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519905> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Экология. Менеджмент. Человек / В. Г. Ларионов, О. В. Абашева, А. Г. Бадалова [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2023. — 332 с. : схем., ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698341> (дата обращения: 13.02.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-05252-1. — Текст : электронный.

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время передать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной

информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Направление подготовки**  
**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**  
**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	6
<b>2.3. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	<b>8</b>
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>15</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
<b>3.2. Задания для самостоятельной работы</b> .....	<b>16</b>
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	18
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>19</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	19
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	19
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	19
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	20
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	22
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	22
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	27
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>28</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	28
<b>5.1.1. Основная литература</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b> .....	<b>28</b>
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	29
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	30
<b>5.4.1. Средства информационных технологий</b> .....	<b>30</b>
<b>5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</b> .....	<b>30</b>
<b>5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b> .....	<b>30</b>
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	31
5.6. Образовательные технологии .....	31
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>33</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория вероятности и математическая статистика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. тех. наук, доцент Карягина Т.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры комплекса естественно-научных дисциплин.

Протокол № 7 от «28» марта 2023 года

Заведующий кафедрой  
кандидат педагогических  
наук, доцент

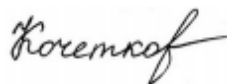


С.В. Пивнева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Кочетков

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.т.н., профессор  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Краснова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний о теоретико-вероятностном подходе при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций, основных методов математической обработки статистической информации, имеющих применение в практической деятельности будущего выпускника.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Развитие логических и абстрактных форм мышления.
2. Понимание формального представления сущностей реальной действительности.
3. Приобретение научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу.
4. Применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности.
5. Выявление разных способов решения исследовательских задач.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-3 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области	<i>Знать:</i> современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований. <i>Уметь:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического моделирования и математической статистики.

		<p>экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ.</p> <p>ОПК-3.2 Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных.</p> <p>ОПК-3.3 Применяет картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности.</p> <p>ОПК-3.4 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов</p>	<p><i>Знать:</i> базовые методы экологических исследований в области изучения живых объектов, строения и функционирования экосистем, а также в области мониторинга окружающей среды.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы наблюдения, сбора и обработки материала для экологических исследований в природных и лабораторных условиях.</p>

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	36	36			
Лекционные занятия	16	16			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	20	20			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	27	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации		Зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации
<b>Модуль (Семестр 4)</b>										
<b>Раздел 1. Теория вероятности</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1. Комбинаторика. Случайные события	14	6	8	4		4				
Тема 1.2. Теория вероятностей случайных величин	17	7	10	4		6				
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Статистические распределения и оценки их параметров	14	6	8	4		4				
Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа	18	8	10	4		6				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической	Практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Консультации	из них: в форме практической
Контроль промежуточной аттестации (час)	9										
Форма промежуточной аттестации (указать)	Зачет										
Общий объем, часов	32	14	18	8		10					
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>					

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Предмет теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Формулы для вычисления количества перестановок, размещений и сочетаний. Случайные события и их классификация. Алгебра событий. Вероятность событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальные и интегральные теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

Случайные величины и их классификация. Дискретные случайные величины: определение, закон распределения, функция распределения, числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона.

Непрерывная случайная величина: определение, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в заданный интервал. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Распределения, связанные с нормальным распределением.

### **Тема 1.1. Комбинаторика. Случайные события**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Предмет теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Формулы для вычисления количества перестановок, размещений и сочетаний. Случайные события и их классификация. Алгебра событий. Вероятность событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальные и интегральные теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

### **Тема 1.2. Теория вероятностей случайных величин**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Случайные величины и их классификация. Дискретные случайные величины: определение, закон распределения, функция распределения, числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона.

Непрерывная случайная величина: определение, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в заданный интервал. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Распределения, связанные с нормальным распределением.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема практического занятия 1.1: Комбинаторика. Случайные события. Случайные величины.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

#### **Примеры задач практикума**

1. Найти вероятность выпадения одинаковых чисел при однократном подкидывании двух игральных кубиков.
2. Среди поступающих на сборку деталей с I станка 0,1% бракованных, со II-0,2%; с III- 0,25%, с IV – 0,5%. Производительности их относятся соответственно, как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. На каком станке вероятнее всего она изготовлена?
3. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что: а) шесть очков выпадет ровно 3 раза; б) шесть очков выпадет хотя бы один раз.
4. В семье 5 детей. Вероятность рождения мальчика считаем равным  $1/2$ . Найти вероятность того, что в семье ровно три мальчика. Какое наиболее вероятное количество мальчиков в семье?



5. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 2 выигрыша по 50 рублей и 30 выигрышей – по 1 рублю. Найти закон распределения случайной величины  $X$  – стоимости выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Построить многоугольник распределения.

### Тема практического занятия 1.1: Теория вероятностей случайных величин.

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	-1	5
P	0,4	0,6

2. Найти числовые характеристики (математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ) дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	-1	4
P	0,2	0,8

3. Оценить вероятность того, что при 3600 независимых бросаниях кубика число появлений 6 очков будет не меньше 900 раз.

4. Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента равна 0,05. Оценить вероятность того, что модуль разности между числом отказавших элементов и средним числом отказов окажется не меньше двух.

5. Оценить вероятность того, что частота появления шестерки в 10 000 независимых бросаниях кубика отклонится от вероятности появления шестерки по абсолютной величине меньше чем на 0,01.

6. Вероятность появления положительного результата в каждом из  $n$  опытов равна 0,8. Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что не менее 75 опытов дадут положительный результат?

7. В очереди на получение денег в кассу стоят  $n=60$  человек; размер выплаты каждому из них случаен. Средняя выплата равна 5000 руб., среднее квадратическое отклонение выплаты 2000 руб. Выплаты отдельным получателям независимы. Сколько должно быть денег в кассе, чтобы их с вероятностью 0,95 хватило на выплату всем 60 получателям? Каков будет гарантированный с той же вероятностью 0,95 остаток денег в кассе после выплаты всем 60 получателям, если в начале выплаты в кассе было 350 000 руб.?

8. Найти вероятность того, что событие  $X$  наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1

### форма рубежного контроля – контрольная работа.

1. В коллекции 10 монет, из которых 4 имеют дефекты. Коллекционер выбирает наугад 7 монет. Найти вероятность, что 2 из них будут с дефектами.
2. В зимний период вероятность задержки авиарейса составляет 0.45. Найти вероятность, что из трех рейсов хотя бы один задержат.
3. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 8 автомашин, а их имеется 10. Вероятность того, что автомашина на линию не выйдет равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день.
4. Какова вероятность того, что среди наугад 500 выбранных человек двое родились 8-го марта?

### Тема 1.2. Теория вероятностей случайных величин

1. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие появится:
  - а) не менее 75 раз и не более 90 раз;
  - б) не менее 75 раз;
  - в) не более 74 раз.
2. Стрелок производит три выстрела в мишень. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле одинакова и равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – число попаданий в цель при 3-х выстрелах. построить многоугольник распределения вероятностей.
3. В городе 4 коммерческих банков. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.
4. В партии 10% бракованных изделий. Наудачу отобрано 5 изделий.  $X$  - число бракованных изделий среди отобранных. Дискретная случайная величина  $X$  распределена по биномиальному закону. Составить закон распределения случайной величины  $X$ . Записать функцию распределения, построить её график. Вычислить числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

## РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистические распределения выборки. Полигон частот. Гистограмма. Точечные оценки параметров статистического распределения. Требования к точечным статистическим оценкам.

Интервальные оценки параметров статистического распределения. Доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания: случаи известной и неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.

Понятие статистической гипотезы. Критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Схема проверки гипотезы на примере сравнения двух и

нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормальных генеральных совокупностей в случаях известной и неизвестной дисперсии. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной генеральной совокупности.

Проверка гипотезы о нормальном распределении на основе критерия согласия Пирсона.

Двумерная дискретная случайная величина, ее закон распределения, числовые характеристики. Ковариация, корреляция.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами.

Выборочный коэффициент корреляции, проверка гипотезы о его значимости.

Уравнение регрессии. Выборочная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов определения коэффициентов линейной регрессии.

Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

### **Тема 2.1. Статистические распределения и оценки их параметров.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистические распределения выборки. Полигон частот. Гистограмма. Точечные оценки параметров статистического распределения. Требования к точечным статистическим оценкам.

Интервальные оценки параметров статистического распределения. Доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания: случаи известной и неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.

### **Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Понятие статистической гипотезы. Критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Схема проверки гипотезы на примере сравнения двух и нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормальных генеральных совокупностей в случаях известной и неизвестной дисперсии. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной генеральной совокупности.

Проверка гипотезы о нормальном распределении на основе критерия согласия Пирсона.

Двумерная дискретная случайная величина, ее закон распределения, числовые характеристики. Ковариация, корреляция.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами.

Выборочный коэффициент корреляции, проверка гипотезы о его значимости.

Уравнение регрессии. Выборочная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов определения коэффициентов линейной регрессии.

Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2

**Тема практического занятия 2.1: Статистические распределения и оценки их параметр. Оценка параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

### Примеры задач практикума

1. Из продукции, произведенной фармацевтической фабрикой за месяц, случайным образом отобраны 15 коробочек некоторого гомеопатического препарата, количество таблеток в которых оказалось равным соответственно 50, 51, 48, 52, 51, 50, 49, 50, 47, 50, 51, 49, 50, 52, 48. Представить эти данные в виде дискретного статистического ряда распределения, построить полигон частот, найти точечные и интервальную (с доверительной вероятностью, равной 0,95) оценки.

2. Пусть дана последовательность значения некоторого признака: 63, 77, 68, 77, 77, 71, 104, 102, 93, 83, 81, 72, 74, 74, 74, 79, 79, 82, 82, 84, 84, 85, 85, 84, 85, 87, 87, 86, 95, 86, 86, 88, 88, 88, 91, 91, 91, 96, 96. Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: 1) выполнить ранжирование признака и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; 2) составить интервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на  $k$  интервалов; 3) построить гистограмму распределения; 4) найти числовые характеристики выборочной совокупности.

3. Найти числовые характеристики выборки, заданной статистическим распределением частот:

$X_i$	2	6	12
$N_i$	3	10	7

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ . Найти несмещенную оценку генеральной средней.

$X_i$	1	3	6	26
$N_i$	10	42	12	4

5. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 8, 9, 10, 12, 13. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

6. Для определения среднего процентного содержания белка в зернах пшеницы было отобрано 626 зерен, обследование которых показало, что выборочное среднее равно 16,8, а выборочная дисперсия равна 4. Чему равна с вероятностью 0,988 точность оценки выборки?

**Тема практического занятия 2.2: Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач.

1. Компания, производящая средства для потери веса, утверждает, что прием таблеток в сочетании со специальной диетой позволяет сбросить в среднем в неделю 400 г. веса. Случайным образом отобраны 25 человек, использующих эту терапию, и обнаружено, что в среднем еженедельная потеря в весе составила 430 г. со средним квадратическим отклонением 110 г. Проверьте гипотезу о том, что средняя потеря в весе составляет 400 г. Уровень значимости  $\alpha=0,05$ .

2. Выборочные обследования показали, что доля покупателей, предпочитающих новую модификацию товара А, составляет 60% от общего числа покупателей данного товара. Каким должен быть объем выборки, чтобы можно было получить оценку генеральной доли с точностью не менее 0,05 при доверительной вероятности 0,9?

3. Исследуется зависимость площади пораженной части легких у людей, заболевших эмфиземой легких, от числа лет курения. Получены следующие данные:

Число лет курения, $X_i$	25	36	22	25	48	39	42	31	28	33
Площадь пораженной части (%), $Y_i$	55	60	50	45	75	70	70	55	60	55

Методом наименьших квадратов определите коэффициенты а и в сглаживающей прямой. Постройте график.

4. Содержание работы: по имеющимся исходным данным:

- 1) Построить корреляционное поле. По характеру расположения точек в корреляционном поле выбрать вид регрессии.
- 2) Вычислить числовые характеристики
- 3) Определить значимость коэффициента корреляции  $r$  и найти для него доверительный интервал с надежностью  $\gamma=0,95$ .
- 4) Найти эмпирическое уравнение регрессий  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ .
- 5) Вычислить коэффициент детерминации  $R^2$  и объяснить его смысловое значение.
- 6) Проверить адекватность уравнения регрессии  $Y$  на  $X$ .

5. Имеется выборка из 10 наблюдений роста отцов ( $x$ ) и их взрослых сыновей ( $y$ ), см:

$x_i$	180	172	173	169	175	170	179	170	167	174
$y_i$	186	180	176	171	182	166	182	172	169	177

1. Установить, имеется ли корреляционная связь между величинами  $x$  и  $y$ .
2. Найти выборочный коэффициент корреляции  $r$  и определить тесноту корреляционной связи.
3. Записать уравнение регрессии.
4. Проверить, зависит ли рост взрослых сыновей от роста их отцов.

6. В результате регистрации некоторых объектов определенного вида по заданным значениям признаков  $x$  и  $y$  получены числа (частоты) совпадений заданных значений этих признаков, помещенные в таблице. По данным этой таблицы:

$x \backslash y$	51	53	55	57	$n_y$
41	1	2			3
42	2	5	5	2	14
43			2	1	3
$n_x$	3	7	7	3	20

- 1) определить условные средние значения величин  $x$  и  $y$ , с их помощью получить изображение корреляционного поля и по характеру расположения точек на нем сделать вывод о типе линии регрессионной зависимости между величинами  $x$  и  $y$ ;
- 2) найти коэффициенты регрессии  $y$  на  $x$  и  $x$  на  $y$  по методу наименьших квадратов;
- 3) составить уравнения прямых регрессии  $y$  на  $x$  и  $x$  на  $y$ ;
- 4) вычислить коэффициент корреляции этих величин;
- 5) при уровне значимости  $p=0,05$  проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции;
- 6) построить систему координат и в ней прямые регрессий.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

### форма рубежного контроля – контрольная работа:

Дана выборка, статистическое распределение частот которой имеет вид:

xi	-1	0	1	3
ni	3	2	1	4

Найти числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду, медиану, размах варьирования, коэффициент вариации.

2. Исследовать Вашу группу по возрасту: составить вариационный ряд и статистическое распределение частот и относительных частот; построить полигон частот; найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду, медиану, размах варьирования, коэффициент вариации.

3. Известно, что продолжительность горения электрических лампочек подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием равным 1000 часов и средним квадратическим отклонением 40 часов. Из большой партии ламп извлечена выборка объема  $n=64$ . Найти с надежностью  $\gamma=0,996$  доверительный интервал для средней продолжительности горения ламп всей партии.

4. При формировании для фирмы портфеля поставок был произведен случайный отбор 100 поставщиков, которые осуществляли поставки сырья в прошлом году. Для процента  $\omega$  несвоевременно отгрузивших сырье поставщиков необходимо определить доверительные границы на уровне 0,997, если в выборке оказалось 25 таких поставщиков.

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль (Семестр 4)</b>		
<b>Раздел 1. Теория вероятности</b>	13	Подготовка к контрольным работам

Тема 1.1. Комбинаторика. Случайные события	6	Подготовка к контрольным работам
Тема 1.2. Теория вероятностей случайных величин	7	Подготовка к контрольным работам
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>	14	Подготовка к контрольным работам
Тема 2.1. Статистические распределения и оценки их параметров	6	Подготовка к контрольным работам
Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа	8	Подготовка к контрольным работам
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	27	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятия испытания (опыта) и события.
2. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события.
3. Операции над событиями. Пространство элементарных событий.
4. Классическое определение вероятности. Основные свойства вероятности.
5. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Понятие независимости событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
9. Полная группа событий (гипотез).
10. Формула полной вероятности и её применение. Формула Байеса и её применение.
11. Формула Бернулли.
12. Понятие случайной величины.
13. Закон распределения дискретной случайной величины.
14. Функция распределения случайной величины.
15. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
16. Дисперсия дискретной случайной величины.
17. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
18. Случайные величины и их ФР.
19. Свойства ФР.

20. Дискретные СВ: ряд распределения.
21. Непрерывные СВ: плотность распределения.
22. Математическое ожидание СВ.
23. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ.
24. Закон больших чисел.
25. Теорема Бернулли.
26. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.
27. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа и её применение.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512500> (дата обращения: 03.03.2023).
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 06.03.2023).
4. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512081> (дата обращения: 03.03.2023).
5. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02662-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511231> (дата обращения: 03.03.2023).

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности выборки.
2. Дискретный и интервальный вариационные ряды.
3. Частоты и относительные частоты.
4. Выборочная (эмпирическая) функция распределения.
5. Выборочные средняя, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация, коэффициент корреляции.
6. Понятие точечной оценки параметра распределения СВ.
7. Свойства оценок параметров СВ – несмещённость, эффективность, состоятельность.
8. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала и интервальной оценки.
9. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
10. Основные этапы проверки статистических гипотез.
11. Проверка статистических гипотез о значении математического ожидания СВ, распределённой по нормальному закону.
12. Проверка статистических гипотез о значении дисперсии СВ, распределённой по нормальному закону.



13. Проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий двух СВ, распределённых по нормальному закону.
14. Критерий согласия Пирсона.
15. Оценка параметров линейной регрессии по несгруппированным данным.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Линейная корреляция и её характеристики.
18. Проверка значимости коэффициента корреляции.
19. Понятие о множественной корреляции.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512500> (дата обращения: 03.03.2023).
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 06.03.2023).
4. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512081> (дата обращения: 03.03.2023).
5. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02662-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511231> (дата обращения: 03.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

***Выполнение заданий для подготовки к контрольным работам.***

К одному разделу дается 4-8 заданий для самостоятельной работы, составленные с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **письменной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное

участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);

– прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
Академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным

программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень заданий рубежного контроля и текущей аттестации**

Раздел -1 «Теория вероятности»

**Форма рубежного контроля – контрольная работа.**

**Задания рубежного контроля:**

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

##### **Тема 1.1. Комбинаторика. Случайные события**

1. В коллекции 10 монет, из которых 4 имеют дефекты. Коллекционер выбирает наугад 7 монет. Найти вероятность, что 2 из них будут с дефектами.
2. В зимний период вероятность задержки авиарейса составляет 0.45. Найти вероятность, что из трех рейсов хотя бы один задержат.
3. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 8 автомашин, а их имеется 10. Вероятность того, что автомашина на линию не выйдет равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день.
4. Какова вероятность того, что среди наугад 500 выбранных человек двое родились 8-го марта?

**Код контролируемой компетенции: ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.**

##### **Тема 1.2. Теория вероятностей случайных величин.**

1. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие появится:
  - а) не менее 75 раз и не более 90 раз;

- б) не менее 75 раз;
- в) не более 74 раз.

2. Стрелок производит три выстрела в мишень. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле одинакова и равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – число попаданий в цель при 3-х выстрелах. построить многоугольник распределения вероятностей.

3. В городе 4 коммерческих банков. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.

4. В партии 10% бракованных изделий. Наудачу отобрано 5 изделий.  $X$  - число бракованных изделий среди отобранных. Дискретная случайная величина  $X$  распределена по биномиальному закону. Составить закон распределения случайной величины  $X$ . Записать функцию распределения, построить её график. Вычислить числовые характеристики  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

**Раздел -2 «Математическая статистика».**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа**

**Задания рубежного контроля**

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

**Тема 2.1. Статистические распределения и оценки их параметров**

1. Дана выборка, статистическое распределение частот которой имеет вид:

$x_i$	-1	0	1	3
$n_i$	3	2	1	4

Найти числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду, медиану, размах варьирования, коэффициент вариации.

2. Исследовать Вашу группу по возрасту: составить вариационный ряд и статистическое распределение частот и относительных частот; построить полигон частот; найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду, медиану, размах варьирования, коэффициент вариации.

3. Известно, что продолжительность горения электрических лампочек подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием равным 1000 часов и средним квадратическим отклонением 40 часов. Из большой партии ламп извлечена выборка объема  $n=64$ . Найти с надежностью  $\gamma=0,996$  доверительный интервал для средней продолжительности горения ламп всей партии.

4. При формировании для фирмы портфеля поставок был произведен случайный отбор 100 поставщиков, которые осуществляли поставки сырья в прошлом году. Для процента  $\omega$  несвоевременно отгрузивших сырье поставщиков необходимо определить доверительные границы на уровне 0,997, если в выборке оказалось 25 таких поставщиков.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.**

### **Тема 2.2. Проверка статистических гипотез. Основы корреляционно-регрессионного анализа**

1. Производитель некоторого вида продукции утверждает, что 95% выпускаемой продукции не имеют дефектов. Случайная выборка сто изделий показала, что только 92 из них свободны от дефектов. Проверьте справедливость утверждения производителя продукции на уровне значимости  $\alpha=0,05$ .

2. Имеются следующие данные о стаже и производительности труда рабочих цеха:

№ п/п	Стаж работы, лет	Выработка за смену, штук	№ п/п	Стаж работы, лет	Выработка за смену, штук
1	8	800	1	10	920
2	10	1000	12	12	1000
3	8	850	13	10	1060

4	9	880	14	11	1150
5	8	720	15	10	950
6	9	850	16	11	900
7	9	800	17	11	1200
8	10	900	18	12	1100
9	9	950	19	11	1000
10	12	1200	20	9	820

По этим данным:

- постройте аналитическую таблицу, позволяющую выявить зависимость производительности труда рабочих от стажа их работы;
- вычислите корреляционное отношение.

3. Используя следующие данные:  $\bar{x}_1 = 54,9$ ,  $\bar{x}_2 = 33,5$ ,  $\bar{y} = 86,8$ ,  $\sigma_{x_1} = 5,86$ ,  $\sigma_{x_2} = 0,58$ ,  $\sigma_y = 11,44$ ,  $r_{yx_1} = 0,8405$ ,  $r_{yx_2} = -0,2101$ ,  $r_{x_1x_2} = -0,1160$ , требуется:

- построить стандартизированное уравнение множественной регрессии;
- определить совокупный коэффициент детерминации;
- рассчитать параметры уравнения множественной регрессии в натуральном масштабе;
- рассчитать средние коэффициенты эластичности.

4. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника  $y$  (тыс. рублей) от ввода в действие основных фондов  $x_1$  (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $x_2$  (%) ( $p_1=6$ ;  $p_2=9$ )



Номер предприятия	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	Номер предприятия	y	X <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
1	7	3,6+0,1p <sub>1</sub>	11	11	9	6+0,1p <sub>2</sub>	21
2	7	3,7	13	12	11	6,4	22
3	7	3,9	15	13	9	6,9	22
4	7	4	17	14	11	7,2	25
5	7	3,8+0,1p <sub>1</sub>	18	15	12	8-0,1p <sub>2</sub>	28
6	7	4,8	19	16	12	8,2	29
7	8	5,3	19	17	12	8,1	30
8	8	5,4	20	18	12	8,6	31
9	8	5,6-0,1p <sub>1</sub>	20	19	14	9,6	32
10	10	6,8	21	20	14	9+0,1p <sub>2</sub>	36

Требуется:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y=a_1x_1+a_2x_2+b$ .
2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$ , множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .
3. На основании рассчитанных коэффициентов произвести отбор факторов и, если необходимо, исключив один из факторов построить парную регрессионную модель.

### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Код контролируемой компетенции ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

#### Задания

1. Из отряда солдат в 20 человек надо назначить в караул 4-х человек. Сколькими способами можно составить караул?
2. Саша является поклонником Гарри Поттера. Вероятность того, что на день рождения его друг Петя подарит ему последнюю книгу про Гарри Поттера, равна 0,4, а Миша – 0,3. Найти вероятность того, что на день рождения Саша получит в подарок только один том последней книги про Гарри Поттера.
3. В торговую фирму поступили телевизоры от трех поставщиков, доли которых в общей поставке 10%, 40%, и 50% соответственно. Практика показала, что телевизоры, поступающие от 1-го, 2-го и 3-го поставщиков, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98%, 88% и 92% случаев. Найти вероятность того, что поступивший в торговую фирму телевизор потребует ремонт в течение гарантийного срока.
4. Луковица гладиолуса прорастает с вероятностью 0,6. Высажено 3 луковицы. Случайная величина  $X$  – число проросших луковиц. Найти закон распределения,  $M(X)$ ,  $D(X)$ .
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения вероятностей  $F(x)$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 5, \\ \frac{x-5}{6} & \text{при } 5 \leq x \leq 11, \text{ где } [a;b]=[7;13]. \\ 1 & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Найдите:

- а) плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ;
- б) математическое ожидание;
- в) дисперсию и среднеквадратическое отклонение;
- г) вероятность попадания величины  $X$  в промежуток  $[a;b]$ .

Постройте графики функции распределения и плотности распределения вероятностей.

**Код контролируемой компетенции: ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.**

1. Случайная величина имеет нормальный закон распределения,  $M(X) = 3; \sigma(X) = 2$ . Найдите плотность распределения вероятностей  $f(x)$  и  $P(2 < X < 5)$ .
2. Десяти подросткам, отобраным случайным образом, показали блок телевизионной рекламы о новых сортах жевательных резинки и попросили оценить рекламу в баллах от 0 до 10. Результаты оценки дали следующие баллы:

8 7 6 9 5 7 4 10 6 8

Найти оценку математического ожидания и несмещенную оценку дисперсии.

3. Проводится клиническое исследование препарата для снижения веса. При сравнении двух групп добровольцев выявлено, что в группе из 30 человек, получавших плацебо, вес снизился в среднем на 5,2кг, при среднеквадратическом отклонении 1,0кг. Группа получавших препарат насчитывала 36 человек и показала снижение веса в среднем на 7,8кг при среднеквадратическом отклонении 0,7кг. Проверьте при уровне значимости 0,01, имеет ли препарат положительный эффект.

4. Найти линейное уравнение регрессии  $Y$  на  $X$ :  $y = ax + b$ ; построить графики линейной регрессии с нанесенными точками наблюдений (корреляционное поле).

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512500> (дата обращения: 03.03.2023).
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 06.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512081> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02662-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511231> (дата обращения: 03.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников"	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов практического занятия проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры.
2. Средства доступа в Интернет.
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников"	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **практикума по решению задач** в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**БИОГЕОГРАФИЯ**

**Направление подготовки**  
**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**  
**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	8
2.3. Содержание дисциплины (модуля).....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....</b>	<b>23</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	23
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	24
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	27
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>30</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	30
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	30
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	30
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	30
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	31
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....	33
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю) .....	33
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	41
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>43</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	43
5.1.1. Основная литература .....	43
5.1.2. Дополнительная литература .....	43
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	44
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	45
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля).....	46
5.4.1. Средства информационных технологий.....	46

5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	46
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	46
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	47
5.6. Образовательные технологии .....	47
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>48</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биогеография» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Биогеография» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета Экологии и природоохранной деятельности

Протокол № 11 от «25» апреля 2023 года

Заведующий кафедрой

Канд. пед. наук, доцент



А.В.Гапоненко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

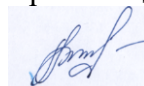


И.В. Яковлева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



А.Н. ГРЕЧНЕВА

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «Биогеография» заключается в формирование систематических знаний о взаимосвязях животного и растительного мира с окружающей средой с последующим применением навыков в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. раскрыть содержание базовых понятий биогеографии;
2. сформировать представление о зоогеографическом делении суши и ландшафтном делении земного шара;
3. познакомить с закономерностями распределения организмов и их сообществ на Земле;
4. познакомить с основами естественнонаучных знаний, категориального и понятийного аппарата, закономерностями биологических и экологических явлений в природе;

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	<i>Знать:</i> систему основных знаний в области современной биогеографии; пространственные закономерности распределения экологических условий существования жизни на Земле; характер распространения биоразнообразия на популяционно-видовом и

		<p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>биоценотическом уровнях организации; основные закономерности формирования, строения и хорологии флор, фаун и биомов континентов, островов, Мирового океана, пресноводных водоемов.</p> <p><i>Уметь:</i> ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях биогеографии; применять полученные знания для решения практических задач, пользоваться справочной литературой, осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.</p> <p><i>Владеть:</i> современными методами биогеографических исследований</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической</p>	<p>Знать основные категории и понятия теории и методики решения поставленных задач в области экологии и природопользования</p> <p><i>Уметь:</i> обобщать и анализировать информацию о распределении живых организмов по планете; -</p>

		<p>деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования. ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.</p>	<p>применять в учебном процессе базовые биогеографические знания, способствующие развитию личностного отношения к объектам природы и общества  <i>Владеть:</i> методиками повышения мотивации к профессиональной деятельности-современным биогеографическим научным языком и методикой проведения современных биогеографических исследований</p>
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	72	72			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					

Самостоятельная работа обучающихся	63	63			
Контроль промежуточной аттестации	9	9			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
<b>Модуль 1 (Семестр 7)</b>										
<b>Раздел 1 Предмет и задачи биогеографии. Расселение видов</b>	36	16	18	8		10				
Тема 1.1 Предмет и задачи биогеографии.	16	8	15	4		4				
Тема 1.2 Понятие и типология ареалов. Динамика их границ и структура. Расселение видов. космополиты, нео- и палеоэндемики, рееликты, автохтоны и иммигранты.	18	8	17	4		6				



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
<b>Раздел 2. Флористическое и фаунистическое районирование суши</b>	36	16	18	8		10				
Тема 2.1 Понятия “Флора” и “Фауна”, принципы их выделения.	16	8	15	4		4				
Тема 2.2 Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств	18	8	17	4		6				
<b>Раздел 3 Характеристика основных биомов суши.</b>	36	16	18	8		10				
Тема 3.1 Основные показатели структуры растительности и населения животных.	16	8	15	4		4				
Тема 3.2 Биоэкологическое картографирование	18	8	17	4		6				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
<b>Раздел 4 Биогеографическая характеристика основных биомов суши.</b>	33	15	18	8		10				
Тема 4.1 Биогеографическая характеристика основных биомов суши.	18	8	10	4		6				
Тема 4.2 Биогеография и реконструкция флоры и фауны	15	7	8	4		4				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### Содержание дисциплины (модуля)

#### **РАЗДЕЛ 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ БИОГЕОГРАФИИ. РАССЕЛЕНИЕ ВИДОВ. Перечень изучаемых элементов содержания:**

Биогеография — наука о закономерностях распределения живых организмов и их сообществ по земному шару и причинах этого распределения. Основные задачи и направления современной биогеографии. Предмет изучения биогеографии. Место биогеографии в системе биологических и географических наук. Разделы биогеографии. Связь биогеографии с исходными дисциплинами — географией растений и географией животных. Общие принципы ландшафтно-зональной организации биосферы. Специфика биогеографии, основные термины и понятия. Связь биогеографии с исходными частными дисциплинами – географией растений и географией животных. Понятие об ареале. Границы ареала и определяющие причины. Ареалы реальные и потенциальные. Типы ареалов: сплошные, пятнистые и дизъюнктивные. Протяженность и структура ареала. Ареал вида и других таксонов. Характер границ ареалов и обуславливающие их причины: исторические, физические, экологические. Роль абиотических, биотических и антропогенных факторов в формировании ареала. Формы и величина ареалов и определяющие их причины. Типы ареалов.

### **Тема 1.1 Предмет и задачи биогеографии.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Биогеография — наука о закономерностях распределения живых организмов и их сообществ по земному шару и причинах этого распределения.
2. Основные задачи и направления современной биогеографии.
3. Предмет изучения биогеографии.
4. Место биогеографии в системе биологических и географических наук.
5. Разделы биогеографии. Связь биогеографии с исходными дисциплинами — географией растений и географией животных.
6. Общие принципы ландшафтно-зональной организации биосферы.
7. Специфика биогеографии, основные термины и понятия.
8. Связь биогеографии с исходными частными дисциплинами – географией растений и географией животных.

### **Тема 1.2 Понятие и типология ареалов. Динамика их границ и структура. Расселение видов. космополиты, нео- и палеоэндемики, рееликты, автохтоны и иммигранты..**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Понятие об ареале. Границы ареала и определяющие причины.
2. Ареалы реальные и потенциальные.
3. Роль абиотических, биотических и антропогенных факторов в формировании ареала.
4. Использование животными различных частей ареала для прохождения отдельных этапов жизненного цикла и пространственное перераспределение особей внутри ареала.
5. Массовые инвазии растений и животных, их причины. Изменение границ ареалов и их причины. Расширение ареала. Преодоление физических преград.
6. Пассивные и активные миграции.
7. Акклиматизация растений и животных и ее последствия. Сокращение ареалов и вымирание животных.
8. Причины вымирания.
9. Редкие и исчезающие виды – их охрана.
10. Понятие викариат. Типы викарирования.
11. Пульсация границ ареалов. Влияние на пульсацию границ флуктуаций численности животных и растений.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

### **Тема практического занятия 1.1: Предмет и задачи биогеографии.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

### **Темы рефератов:**

1. Биogeографией, как наукой о распространении живых организмов и их сообществ. Положение биогеографии в системе наук, связи с другими науками.
2. Основные этапы развития биогеографии как науки.
3. Ареал, как географическую характеристику вида и других систематических категорий, типы ареалов, их границы.
4. Биогеография как наука о закономерностях распределения живых организмов. Специфика биогеографии. Предмет изучения биогеографии. Вводные сведения о терминах и понятиях науки. Задачи науки.
5. Связь биогеографии с исходными частными дисциплинами – географией растений и географией животных.
6. Общие принципы организации биосферы. Биосфера и географическая оболочка Земли.
7. История развития ботанической географии как науки. Развитие биогеографии в России. Выдающиеся биогеографы XVIII-XX в.: П.С. Паллас, И. Гмелин, А. Гумбольдт, А. Уоллес, Л.С. Берг, О. Декандоль, Ч. Дарвин, А. Энглер, Е. Варминг, А.П. Семенов-Тянь-Шанский, В.Л. Комаров, Н.И. Вавилов, Н.А. Бобринский, Ф. Дарлингтон, Г. Вальтер и др. Современные проблемы науки.

**Тема практического занятия 1.2: Понятие и типология ареалов. Динамика их границ и структура. Расселение видов. космополиты, нео- и палеоэндемики, рееликты, автохтоны и иммигранты.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Понятие об ареале, способы описания ареалов.
2. Процесс расселения видов
3. ареал как фундаментальное понятие географии растений. Понятие об ареале, способы описания ареалов растений.
4. Факторы среды, определяющие границы ареала: физико-географические, климатические, эдафические, биотические.
5. Распространение вида в пределах ареала.
6. Эвритопные и стенотопные виды.
7. Размер ареала и понятие эндемизма. Первичные, вторичные. Эндемичные и реликтовые ареалы.
8. Относительность понятия эндемик. Палео- и неоэндемики. Реликт.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля - тестирование.**

1. Биогеография это наука о закономерностях...
  - а) географического распространения организмов и сообществ на Земле
  - б) географического размещения абиотических факторов
  - в) географического размещения животноводческих хозяйств
  - г) влияния живого вещества на среду обитания
2. Совокупность всех живых организмов определенного района, принято называть:
  - а) флора
  - б) фауна
  - в) биота
  - г) биосфера

3. Совокупность всех растительных организмов называют:
  - а) флора
  - б) фауна
  - в) биота
  - г) биосфера
  
4. Совокупность всех животных определенного района называют:
  - а) флора
  - б) фауна
  - в) биота
  - г) биосфера
  
5. Совокупность всех водорослей определенного района принято называть:
  - а) микофлора
  - б) альгофлора
  - в) лехинофлора
  - г) энтомофауна
  
6. Совокупность всех представителей царства грибов принято называть:
  - а) микофлора
  - б) альгофлора
  - в) лехинофлора
  - г) энтомофауна

## **РАЗДЕЛ 2. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ И ФАУНИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СУШИ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Флора и фауна — два компонента биоты. Связь компонентов биоты с географической средой. Состав и систематическое разнообразие флоры и фауны. Индекс систематического разнообразия. Индекс видового разнообразия флор и фаун. Причинность разнообразия флор и фаун. Географические (ареальные) группы. Географо-генетические флористические и фаунистические элементы. Понятие флорогенеза. Гетерогенность региональных флор и фаун. Типы фауны: материковая, островная, морская. Понятие «животное население». Зооценоз — компонент биоценоза. Физиономическая и функциональная структура населения. Фоновые (ландшафтные) виды и их биоценотическая и хозяйственная значимость. Основные закономерности географического размещения биомов. Широкая зональность и вертикальная поясность. Размытость (континуальность) зональных границ биомов как выражение одной из закономерностей живой материи. Явление пограничного эффекта, его универсальность в биосфере. Геоботаническое и зоогеографическое районирование. Понятие островной биогеографии. Понятие о флоре. Флора Земного шара. Статистические закономерности во флорах. Понятие о флористическом элементе. Понятие о географическом элементе флоры. Типы флор - ортоселекционные, реликтовые, миграционные. Примеры разных флор.

### ***Тема 2.1. Понятия “Флора” и “Фауна”, принципы их выделения.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Флора и фауна — два компонента биоты.
2. Связь компонентов биоты с географической средой.
3. Состав и систематическое разнообразие флоры и фауны.

4. Индекс систематического разнообразия.
5. Индекс видового разнообразия флор и фаун.
6. Причинность разнообразия флор и фаун. Географические (ареальные) группы.
7. Географо-генетические флористические и фаунистические элементы.
8. Понятие флорогенеза.
9. Гетерогенность региональных флор и фаун.
10. Типы фауны: материковая, островная, морская.
11. Понятие «животное население». Зооценоз — компонент биоценоза.
12. Физиономическая и функциональная структура населения.
13. Фоновые (ландшафтные) виды и их биоценотическая и хозяйственная значимость
14. Основные закономерности географического размещения биомов. Широтная зональность и вертикальная поясность.
15. Размытость (континуальность) зональных границ биомов как выражение одной из закономерностей живой материи.
16. Явление пограничного эффекта, его универсальность в биосфере.
17. Геоботаническое и зоогеографическое районирование — одна из форм оценки биогеографической ситуации Земли и его практическое значение.
18. Индикаторная роль структуры биоценозов при оценке качества окружающей среды и ее антропогенных трансформаций.
19. Флористическое и фаунистическое районирование Земли.
20. Принципы районирования, основные флористические и фаунистические царства.
21. Относительность биофилотического (синтетического) районирования суши.
22. Понятие «растительность».
23. Фитоценоз (ассоциация) как основная единица растительности.
24. Хорологические связи и взаимоотношения между фитоценозами (комплексы, экологические ряды, серии).
25. Карта растительности Земли.
26. Ландшафтные виды растений, виды-эдификаторы, их биологическое значение.
27. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза как пространственное распределение экологических ниш обитания животных.

***Тема 2.2 Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств.***

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Понятие островной биогеографии.
2. Понятие о флоре. Флора Земного шара.
3. Статистические закономерности во флорах.
4. Понятие о флористическом элементе.
5. Понятие о географическом элементе флоры
6. Типы флор - ортоселекционные, реликтовые, миграционные.
7. Примеры разных флор.
8. Представление об элементарной флоре.
9. Конкретная флора и принципы их изучения.
10. Флористическое районирование Земного шара.
11. История флор.
12. Флора девона, карбона, триаса и юры.
13. Региональные различия флор северного и южного полушарий.
14. Меловые царства.
15. Географические особенности флор третичного периода.
16. Современные флористические царства. Их характеристика
17. Расселение обитателей материков и островов

18. Экологические основы зоогеографии.
19. Животные и среда обитания, основные среды обитания.
20. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды и их воздействие на животный мир.
21. Оптимальные лимитирующие факторы.
22. Комплексное воздействие факторов на животный мир.
23. Понятие о ландшафтах.
24. Взаимосвязи животных сообществ и других элементов ландшафта.
25. Роль животных в формировании осадочных пород.
26. Влияние рельефа на распространение животных. Прямое и косвенное влияние животных на формирование рельефа и микрорельефа.
27. Эволюция островных сообществ.
28. Растительность как основа существования животных.
29. Значение животных для расселения и размножения растений.
30. Воздействие животных на растительные сообщества.
31. Фауна и фаунистическое районирование.
32. Зоогеографическое понятие фауна. Структура фауны.
33. История формирования и развития основных современных флористических и фаунистических царств.
34. Основные тенденции формирования третичных и четвертичных фитоценозов.
35. Голарктические флористическое и фаунистическое царства.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия 2.1: Понятие флора и фауна и принципы их выделения.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Понятие флоры, флористических комплексов.
2. Факторы, способствующие формированию флоры.
3. Дать общее представление о географии растений.
4. Рассмотреть понятия фауны, фаунистических комплексов.
5. Факторы формирования фауны.
6. Принципами фаунистического районирования и его практическим значением.
7. Понятие география животных.
8. Общие представления о географии растений. Объект, цели и задачи, краткая история географии растений, ее положение в системе сопряженных наук.
9. Проблемы современной географии растений. Основные разделы географии растений. Методы географии растений.
10. Современное развитие ботанической географии в нашей стране и за рубежом.
11. География животных как часть биогеографии.
12. Фауна как объект зоогеографии, явление сходства фаун.
13. Основные разделы зоогеографии: региональная, сравнительная, каузальная (причинная).
14. Экологическая и историческая зоогеографии.
15. Важнейшие направления исследований: фаунистика географическая зоология, ареалография, геоэкология.
16. Связь зоогеографии с другими науками: зоологическая систематика, теория эволюции, палеозоология, историческая геология, фитогеография.
17. Цели и задачи зоогеографии – изучение ареалов, выявление причин и путей изменения фауны, прогнозирование изменений животного мира.

## **Тема практического занятия 2.2: Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Особенности флоры и фауны островов Генетические типы островов
2. Сравнительная характеристика материковой и островной флоры и фауны
3. Изменение материковых экосистем в островных условиях.
4. Процесс формирования островных биот.
5. Районирование Мирового океана.
6. Краткая характеристика всех океанов нашей планеты.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Животные как компонент биосферы
2. Животные как элемент ландшафта
3. Основные закономерности распределения животных
4. Типы ареалов
5. Расселение животных
6. Фоновые и ландшафтные виды
7. Распределение животных в различных средах
8. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Новозеландская область)
9. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Австралийская область)
10. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Полинезийская область)
11. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Неотропическая область)
12. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Эфиопская область)
13. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Мадагаскарская область)
14. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Индо-Малайская область)
15. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Голарктическая область)
16. Значение и антропогенное преобразование фауны тайги
17. Зоографические области Мирового океана (Борео-Пацифическая область)
18. Зоографические области Мирового океана (Борео-Атлантическая область)
19. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Атлантическая область)
20. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Индо-Пацифическая область)
21. Зоографические области Мирового океана (Антарктическая область)
22. Учение о жизненных стратегиях
23. Индикационная ботаника

### **РАЗДЕЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ БИОМОВ СУШИ.**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Зоогеографическое районирование. Нотогея. Новозеландская область (границы области, физико-географическая характеристика, растительность, эндемики и фоновые виды животных).



Австралийская область (подобласти, границы области и подобласти, физикогеографическая характеристика, растительность, эндемичные виды животных). Полинезийская область. Неогей. Неотропическая область (границы деления на подобласти, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные виды животных связь с другими областями). Палеогей. Эфиопская область (границы, деление на подобласти, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных). Мадагаскарская область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных, связь с другими областями). Индомалайская область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных). Арктогей. Неоарктика (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных). Палеоарктическая область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды). Экологическое и генетическое разнообразие биосферы как важнейший ресурс. Ценность разнообразия. Охраняемые заповедные территории и акватории. Программы биогеографических исследований. Общие представления об основных зональных биомах Земли. Варианты изменения зональных биомов в связи со степенью континентальности климата и распределением материковых масс северного и южного полушарий. Основные климатические группы наземных экосистем и их биоценозы. Вечнозеленые тропические и экваториальные леса. Дождевые тропические леса и саванновые редколесья. Субтропические и умеренно теплые жестколистные, хвойные, лавролистные леса и кустарники. Тропические, субтропические и умеренно широтные пустыни, полупустыни и колючие ксерофитные заросли. Травянистые сообщества степей, прерий и пампы. Широколистные и смешанные леса умеренных широт. Хвойные и мелколиственные бореальные леса. Тундры и приполярные пустоши. Высокогорья

### ***Тема 3.1. Основные показатели структуры растительности и населения животных.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания.**

1. Зоогеографическое районирование.
2. Новозеландская область (границы области, физико-географическая характеристика, растительность, эндемики и фоновые виды животных).
3. Австралийская область (подобласти, границы области и подобласти, физикогеографическая характеристика, растительность, эндемичные виды животных).
4. Полинезийская область.
5. Неотропическая область (границы деления на подобласти, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные виды животных связь с другими областями).
6. Палеогей.
7. Эфиопская область (границы, деление на подобласти, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных).
8. Мадагаскарская область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных, связь с другими областями).
9. Индомалайская область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных).
10. Неоарктика (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды животных).
11. Палеоарктическая область (границы, физико-географическая характеристика, растительность, эндемичные и фоновые виды).
12. Экологическое и генетическое разнообразие биосферы как важнейший ресурс.
13. Ценность разнообразия.
14. Охраняемые заповедные территории и акватории.
15. Программы биогеографических исследований. Общие представления об основных зональных биомах Земли.

### ***Тема 3.2 Биоэкологическое картографирование.***

## Перечень изучаемых элементов содержания:

1. Биомы летне-зеленых (широколиственных и мелколиственных), смешанных (хвойно-широколиственных, хвойно-мелколиственных) лесов.
2. Географическое положение и физико-географические условия.
3. Биологические и экологические особенности древесных, кустарниковых и травянистых растений широколиственного леса.
4. Биомы степей, прерий, пампы. Географическое положение Физикогеографические и климатические факторы, обуславливающие степной тип растительности.
5. Биологические и экологические особенности основных эдификаторов разных типов степей. Эфемеры и эфемероиды..
6. Характерные жизненные формы степных растений.
7. Структура степных фитоценозов и зооценозов. Фоновые и характерные группы и виды животных, их адаптивные особенности в разных типах степей.
8. Биомы пустынь. Географическое положение, физико-географические условия.
9. Морфоанатомические и экологические адаптации растений и животных к жизни в пустынях. Фоновые и характерные группы и виды животных пустынь Евразии.
10. Основные представители флоры, жизненные формы пустынных растений. Структурные особенности фито- и зооценозов. Типы пустынных биомов
11. Региональные особенности биомов пустынь Евразии, Северной и Южной Америки, Австралии.
12. Биомы влажных субтропических лавровых и жестколистных лесов и кустарниковых группировок. Географическое положение, физико-географические условия влажных субтропических лесов, структура фито- и зооценозов.
13. Характерные представители флоры и фауны субтропических лесов Азии, Австралии и Северной Америки. Биомы сухих субтропических вечнозеленых жестколистных лесов. Географическое положение, физико-географические условия. Адаптации растений к условиям произрастания. Структура фито- и зооценозов.
14. Региональные особенности жестколистных лесов и кустарниковых зарослей. Основные представители флоры и фауны.
15. Тундровые биомы Евразии, Северной Америки и их аналоги южного полушария. Географическое положение, границы. Особенности эколого-географических условий существования организмов.
16. Закономерные внутрizonальные изменения экологических условий и сопряженное с ними поднальное членение тундровых биомов.
17. Особенности флоры. Основные биолого-морфологические адаптационные признаки растений тундр.
18. Основные типы фитоценозов, структурные признаки их горизонтального и вертикального строения.
19. Животное население. Бедность состава, неравномерность распределения, сезонная и межгодовая изменчивость животного населения. Наиболее характерные группировки и массовые виды животных.
20. Хозяйственное использование тундровых биомов.
21. Таежные биомы Евразии и Северной Америки. Географическое положение, физико-географические условия, их разнообразие. Состав древесных пород в лесах на разных континентах. Биолого-морфологические и средообразующие особенности основных эдификаторов хвойных лесов.
22. Основные формации темнохвойных лесов, их структурные и фито-климатические особенности.
23. Особенности состава животного населения хвойных лесов. Фоновые и характерные группы. Фаунистические региональные различия.
24. Организация рационального использования таежных биомов. Искусственные меры по их восстановлению.

25. Биомы саванн. Географическое положение и физико-географические условия. Особенности состава и структуры фитоценозов
26. Основные эдификаторы саванн Африки, Южной Америки и Австралии. Адаптации растений саванн к условиям произрастания и пожарам.
27. Структурные особенности зооценозов в разных типах саванн.
28. Фоновые и характерные группы и виды животных саванн Африки, Южной Америки и Австралии.
29. Проблемы охраны животных саванн. Биомы дождевых тропических лесов. Географическое положение, физико-географические условия, фитоклимат.
30. Разнообразие жизненных форм. Биологические и морфологические особенности растений. Флористическое и фаунистическое богатство.
31. Особенности структуры биоценозов. Экологические особенности существования животных.
32. Фоновые и характерные виды растений и животных дождевых тропических лесов Америки, Африки и Юго-Восточной Азии.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема практического занятия 3.1: Основные показатели структуры растительности и населения животных.**

**Форма практического задания:** Практическая работа с использованием иллюстративного и картографического и раздаточного материала.

Примерный перечень заданий к разделу 3:

1. В ходе выполнения самостоятельных заданий необходимо обосновать основные подходы к выделению основных таксономических характеристик. Обозначить основные понятия, необходимые для проведения биогеографического анализа территории. Используя полученные знания по ботанике, зоологии, экологии, необходимо проанализировать биогеографическую характеристику определенной зоны по заданию преподавателя. Обозначить основные понятия, необходимые для проведения биогеографического анализа территории.
2. Используя полученные знания по ботанике, зоологии, экологии, необходимо проанализировать биогеографическую характеристику определенной зоны по заданию преподавателя. Охарактеризуйте основные подходы к выделению географических единиц растительности и животного населения. Дайте определение биоценоза, ассоциации, опишите доминантный подход.
3. Охарактеризуйте эколого-флористическую классификацию. Определите понятие синтаксона. Дайте характеристику ботанико-географической классификации, определите понятия формация, тип растительности, ботанико-географическая зона.
4. Охарактеризуйте понятия зональной растительности, широтной зональности и вертикальной поясности растительности. Покажите, в чем их сходства и различия.
5. По заданию преподавателя рассмотреть систематический состав населения животных определенной экологической зоны. Провести биогеографический анализ.
6. По заданию преподавателя рассмотреть систематический анализ видового состава растительности определенной экологической зоны. Провести биогеографический анализ.
7. Выпишите основные зональные биомы планеты и нанесите на контурные карты их границы.
8. Пользуясь географическими атласами, материалами лекций и дополнительными источниками информации выпишите климатические показатели вечнозеленых экваториальных и тропических лесов. Объясните, почему в экваториальной зоне при малом количестве гумусового слоя наблюдается видовое разнообразие.

9. Ознакомьтесь с иллюстрациями и экологическими характеристиками характерных представителей животного мира различных зональных биомов, охарактеризуйте наиболее характерные виды.
10. По заданию преподавателя рассмотрите предложенный гербарий, распределите предложенные растения по их биомам.
11. Определите, какие горные леса, и на каких высотах имеют максимальную площадь. Сравните между собой высотную поясность растительности Западного Кавказа и Гималаев, выделите сходные и отличающиеся пояса растительности и их высотные отметки

### **Тема практического занятия 3.2 Биоэкологическое картографирование.**

#### **Форма практического задания: практическая работа.**

Вопросы для обсуждения:

1. Биоэкологические аспекты картографирования.
2. Биоэкологическое картографирование: выбор территориальных единиц, выбор индикаторов, наблюдение за состоянием биоиндикаторов, обработка и картографическое представление результатов наблюдений.
3. Медико-географическое картографирование:
  - 3.1. Медико-географическое картографирование абиотических факторов среды.
  - 3.2. Медико-географическое картографирование биотических факторов среды.
  - 3.3. Нозогеографическое картографирование.

Выполнение практических заданий:

1. Выбрать способы изображения для карты состояния зеленых насаждений г. Мытищи. Дать краткое обоснование избранных способов изображения и разработать систему условных обозначений. Результатом работы является оформленная с хорошим графическим качеством легенда карты и краткий текст с обоснованием выбора способов картографических изображений и изобразительных средств.
2. Содержание карты: – Размещение зеленых насаждений по территории города, три категории: участки насаждений, не выражающиеся в масштабе; защитные посадки вдоль дорог; лесопарковые зоны. – Состояние зеленых насаждений под воздействием городской среды: нормальное; почти нормальное (слабо подверженное влиянию городской среды); угнетенное в средней степени; угнетенное в сильной степени. – Не озелененные жилые и промышленные кварталы.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

#### **форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Условия формирования границ ареалов.
2. Структурные единицы ареала.
3. Правила формирования структуры ареала.
4. Географическая теория видообразования: пространственная изоляция как причина развития репродуктивной изоляции.
5. Действующие силы формирования индивидуальных генофондов.
6. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование, полиплоидия.
7. Типы отборов в зависимости от условий, их географические эффекты.
8. Динамика ареалов

### **РАЗДЕЛ 4. БИОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ БИОМОВ СУШИ.**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Биомы летне-зеленых (широколиственных и мелколиственных), смешанных (хвойно-широколиственных, хвойно-мелколиственных) лесов. Биомы степей, прерий, пампы. Биомы пустынь. Биомы влажных субтропических лавровых и жестколистных лесов и кустарниковых

группировок. Биомы сухих субтропических вечнозеленых жестколистных лесов. Тундровые биомы Евразии, Северной Америки и их аналоги южного полушария.

#### ***Тема 4.1. Биогеографическая характеристика основных биомов суши.***

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Биомы летне-зеленых (широколиственных и мелколиственных), смешанных (хвойно-широколиственных, хвойно-мелколиственных) лесов.
2. Биомы степей, прерий, пампы.
3. Биомы пустынь.
4. Биомы влажных субтропических лавровых и жестколистных лесов и кустарниковых группировок.
5. Биомы сухих субтропических вечнозеленых жестколистных лесов.
6. Тундровые биомы Евразии, Северной Америки и их аналоги южного полушария.
7. Таежные биомы.
8. Биомы саванн.

#### ***Тема 4.2 Биогеография и реконструкция флоры и фауны.***

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Тундровые биомы Евразии, Северной Америки и их аналоги южного полушария. Географическое положение, границы. Особенности эколого-географических условий существования организмов. Закономерные внутрizonальные изменения экологических условий и сопряженное с ними подзон..
2. Особенности флоры. Основные биолого-морфологические адаптационные признаки растений тундр. Основные типы фитоценозов, структурные признаки их горизонтального и вертикального строения.
3. Животное население. Бедность состава, неравномерность распределения, сезонная и межгодовая изменчивость животного населения. Наиболее характерные группировки и массовые виды животных.
4. Хозяйственное использование тундровых биомов.
5. Таежные биомы Евразии и Северной Америки. Географическое положение, физико-географические условия, их разнообразие. Состав древесных пород в лесах на разных континентах. Биолого-морфологические и средообразующие особенности основных эдификаторов хвойных лесов.
6. Основные формации темнохвойных лесов, их структурные и фитоклиматические особенности.
7. Особенности состава животного населения хвойных лесов. Фоновые и характерные группы. Фаунистические региональные различия.
8. Организация рационального использования таежных биомов. Искусственные меры по их восстановлению.
9. Биомы саванн. Географическое положение и физико-географические условия. Особенности состава и структуры фитоценозов.
10. Основные эдификаторы саванн Африки, Южной Америки и Австралии.
11. Адаптации растений саванн к условиям произрастания и пожарам.
12. Структурные особенности зооценозов в разных типах саванн.
13. Фоновые и характерные группы и виды животных саванн Африки, Южной Америки и Австралии.
14. Проблемы охраны животных саванн.
15. Биомы дождевых тропических лесов. Географическое положение, физико-географические условия, фитоклимат. Разнообразие жизненных форм. Биологические и морфологические особенности растений.

16. Флористическое и фаунистическое богатство.
17. Особенности структуры биоценозов.
18. Экологические особенности существования животных.
19. Фоновые и характерные виды растений и животных дождевых тропических лесов Америки, Африки и Юго-Восточной Азии.

#### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

**Тема практического занятия: Прикладное экологическое картографирование.**

**Форма практического задания:** Практическая работа с использованием картографического и иллюстративного материала, а также материала справочников.

1. Описание биомов тропического Австралийские флористические и фаунистические УП, Т листопадного леса, редколесья. Понятие саванны и мангры.
2. Австралийские флористические и фаунистические царства – наиболее древние фитоценозы.
3. Антропогенные фитоценозы как явления интразонального типа.
4. Бедность и дефективность островных фаун.
5. Биогеография и охрана природы.
6. Биологические и биогеографические последствия конкуренции видов на примере конкретного биоценоза.
7. Вертикальная поясность Большого Кавказа.
8. Взаимодействия видов, зависящие от плотности населения организмов на примере конкретного биоценоза.
9. Вулканические и геосинальные острова.
10. Геоботаническое районирование Краснодарского края.
11. Географическая изменчивость растений.
12. Географические факторы разнообразия пресноводных болот.
13. Голарктические флористические и фаунистические царства Евразии и Сев. Америки, общность их фаун и флор и региональная специфика.
14. Дизъюнкция ареалов растений и животных европейских и дальневосточных смешанных и широколиственных лесов.
15. Животные – эдификаторы степных биомов.
16. Животные, как компонент биосферы Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Новозеландская область)
17. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Австралийская область)
18. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Полинезийская область)
19. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Неотропическая область).
20. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Эфиопская область).
21. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Мадагаскарская область).
22. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Индомалайская область).
23. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Голарктическая область).
24. Значение и антропогенное преобразование фауны тайги Зоографические области Мирового океана (Антарктическая область).
25. Зоографические области Мирового океана (Борео-Атлантическая область).
26. Зоографические области Мирового океана (Борео-Пацифическая область).
27. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Атлантическая область).
28. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Индомалайская область)

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Условия формирования границ ареалов.
2. Структурные единицы ареала.
3. Правила формирования структуры ареала.
4. Географическая теория видообразования: пространственная изоляция как причина развития репродуктивной изоляции.
5. Действующие силы формирования индивидуальных генофондов.
6. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование, полиплоидия.
7. Типы отборов в зависимости от условий, их географические эффекты.
8. Динамика ареалов

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (семестр )</b>		
<b>Раздел 1 Предмет и задачи биогеографии. Расселение видов</b>	16	Самостоятельное изучение материала темы: Определение биогеографии. Предмет и задачи биогеографии.
<b>Раздел 2. Флористическое и фаунистическое районирование суши</b>	16	Самостоятельное изучение материала темы: Флористическое и фаунистическое районирование суши.
<b>Раздел 3 Характеристика основных биомов суши.</b>	16	Самостоятельное изучение материала раздела: Источники данных: Характеристика основных биомов суши.

<b>Раздел 4. Биогеографическая характеристика основных биомов суши.</b>	15	Самостоятельное изучение материала раздела: Биогеографическая характеристика основных биомов суши.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	63	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	

### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

1. Биогеографические подходы к разделению территорий.
2. Классификация территориальных группировок организмов.
3. Биоценотическая классификация, картографирование и районирование по аналогичным признакам.
4. Районирование и классификация по гомологичным признакам.
5. Первичные, эндемичные и реликтовые ареалы.
6. Понятия: реликт, нео- и палеоэндем.
7. Явление географического викарирования и его биогеографическое значение.
8. Причины, вызывающие изменения ареалов.
9. Формы сплошных ареалов. Разорванные ареалы. Причины дизъюнкции. Виды дизъюнктивных ареалов.
10. Понятие эндемизм (палео- и неозндемизм).
11. Сопряженный ареал. Структура ареала. Перемещение вида внутри ареала.
12. Массовые инвазии растений и животных, их причины.
13. Изменение границ ареалов и их причины. Расширение ареала.
14. Преодоление физических преград. Пассивные и активные миграции.
15. Акклиматизация растений и животных и ее последствия. Сокращение ареалов и вымирание животных.
16. Причины вымирания. Редкие и исчезающие виды – их охрана.
17. Понятие викариат. Типы викарирования.
18. Пульсация границ ареалов. Влияние на пульсацию границ флуктуаций численности животных и растений

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511929> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-



- 14683-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518898> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Емельянова, Л. Г. Биogeографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).
  4. Луганская, И. А. Биogeография : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152567> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 21.03.2023).
  6. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 21.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Геоботаническое и зоogeографическое районирование — одна из форм оценки биogeографической ситуации Земли и его практическое значение.
2. Индикаторная роль структуры биоценозов при оценке качества окружающей среды и ее антропогенных трансформаций.
3. Флористическое и фаунистическое районирование Земли.
4. Принципы районирования, основные флористические и фаунистические царства.
5. Относительность биофилотического (синтетического) районирования суши.
6. Понятие «растительность».
7. Фитоценоз (ассоциация) как основная единица растительности.
8. Хорологические связи и взаимоотношения между фитоценозами (комплексы, экологические ряды, серии).
9. Карта растительности Земли.
10. Ландшафтные виды растений, виды-эдификаторы, их биологическое значение.
11. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза как пространственное распределение экологических ниш обитания животны

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511929> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14683-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518898> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Емельянова, Л. Г. Биogeографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).
4. Луганская, И. А. Биogeография : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань

- : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152567> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 21.03.2023).
  - Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 21.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Понятие островной биогеографии.
2. Понятие о флоре. Флора Земного шара.
3. Статистические закономерности во флорах. Понятие о флористическом элементе.
4. Понятие о географическом элементе флоры
5. Типы флор - ортоселекционные, реликтовые, миграционные.
6. Примеры разных флор.
7. Представление об элементарной флоре.
8. Конкретная флора и принципы их изучения.
9. Флористическое районирование Земного шара.
10. История флор.
11. Региональные различия флор северного и южного полушарий.
12. Современные флористические царства. Их характеристика Расселение обитателей материков и островов
13. Экологические основы зоогеографии.
14. Животные и среда обитания, основные среды обитания.
15. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды и их воздействие на животный мир. Оптимальные лимитирующие факторы. Комплексное воздействие факторов на животный мир.
16. Взаимосвязи животных сообществ и других элементов ландшафта.
17. Эволюция островных сообществ.
18. Растительность как основа существования животных.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511929> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14683-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518898> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).
4. Луганская, И. А. Биогеография : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань

- : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152567> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 21.03.2023).
  6. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 21.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Задание №1 Проанализируйте предложенную таблицу. Определите доминирующие организмы на суше и океане. Составьте списки по убыванию доминирующих организмов для территории суши и акватории океана.
2. Задание №2 Изучив материалы лекций и дополнительные литературные источники, выпишите районы с максимальным и минимальным количеством видов сосудистых растений. Объясните разницу в разнообразии видов острова Новая Зеландия и Гренландия.
3. Задание №3 Изучив материалы лекций и дополнительные литературные источники опишите особенности флоры и фауны литоральной зоны Тихого и Атлантического океана.
4. Задание №4 Проанализируйте материалы справочников и определите доминирующие группы живых организмов на суше и на море. Пользуясь материала лекций, сделайте выводы о распределении видов растений и животных на Земле. Проанализируйте, какие организмы составляют максимальную биомассу на суше и в океане.
5. Задание №5 На контурной карте вычертите ареалы распространения растений, пользуясь представленными данными. Опишите биологические условия произрастания этих растений, объясните причину формирования их современного
6. Задание № 6 Опишите состав флоры определенной территории (физико-географической или административно) по заданию преподавателя. Распределите растения по основным семействам, отметьте их экологические особенности, обуславливающие географическое распределение.
7. Задание №7 Изучите карту флористического районирования суши, выпишите основные царства и области. Нанесите их границы на контурные карты. Заполните таблицу в тетради.
8. Задание №8 Изучите карту фаунистического районирования суши, выпишите все царства и области. Сравните границы флористических царств и фаунистических царств, объясните значительное совпадение их границ.
9. Задание №9 Нанесите на контурную карту все фаунистические царства и области суши, заполните таблицу в тетради.
10. Задание №10 Используя знания, полученные при изучении дисциплины «Биологические основы сельского хозяйства», отметьте на контурной карте основные центры происхождения распространённых в Краснодарском крае культурных растений и важнейшие тропы происхождения домашних животных.
11. Задание № 11 Пользуясь Определителями растений и животных, а также дополнительными источниками информации, выпишите доминирующие семейства животных и растений на территории Краснодарского края.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

- 534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511929> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14683-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518898> (дата обращения: 21.03.2023).
  3. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).
  4. Луганская, И. А. Биогеография : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152567> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 21.03.2023).
  6. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 21.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее

доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован



**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	<p><b>Раздел 1 Предмет и задачи биогеографии. Расселение видов</b></p>	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Биогеография это наука о закономерностях...            а) географического распространения организмов и сообществ на Земле            б) географического размещения абиотических факторов            в) географического размещения животноводческих хозяйств            г) влияния живого вещества на среду обитания</p> <p>Совокупность всех живых организмов определенного района, принято называть:            а) флора            б) фауна            в) биота            г) биосфера</p> <p>Совокупность всех растительных организмов называют:            а) флора            б) фауна            в) биота            г) биосфера</p> <p>4. Совокупность всех животных определенного района называют:            а) флора            б) фауна</p>

			<p>в) биота г) биосфера</p> <p>5. Совокупность всех водорослей определенного района принято называть: а) микофлора б) альгофлора в) лехинофлора г) энтомофауна</p> <p>6. Совокупность всех представителей царства грибов принято называть: а) микофлора б) альгофлора в) лехинофлора г) энтомофауна</p>
		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопольз ования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессионал ьной деятельности</p>	<p>1. Совокупность всех представителей класса млекопитающих называют: а) орнитофауна б) герпитофауна в) энтомофауна г) териофауна</p> <p>2. Совокупность особей одного вида на небольшом участке с однородными условиями – это популяция а) локальная б) региональная в) географическая г) экологическая</p> <p>3. Временное объединение животных одного типа называется а) стая б) группа в) стадо г) семья</p> <p>4.. Совокупность всех представителей класса птиц принято называть:</p>

			<p>а) орнитофауна  б) герпитофауна  в) энтомофауна  г) териофауна</p> <p>5. Часть земной поверхности или акватории, в пределах которой достаточно долгое время встречаются популяции определенного вида или другого систематического таксона, называется:</p> <p>а) биогеоценоз  б) ареал  в) сообщество  г) ярус</p> <p>6 Однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и неживых компонентов, объединенных обменом веществ и энергии в единую систему, называется: а) биогеоценоз  б) ареал  в) сообщество  г) ярус</p> <p>7. Совокупность областей, где из-за неблагоприятных условий жизнь возможно лишь в покоящемся состоянии называют:</p> <p>а) парагидросферой  б) парабьосферой  в) параатмосферой  г) ноосферой</p> <p>8. Способность накапливать энергию солнечного света в органическом веществе называется:</p> <p>а) приростом живых организмов  б) привесом живых организмов  в) питанием  г) продуктивностью живых организмов</p>
--	--	--	--

2.	<p><b>Раздел 2. Флористическое и фаунистическое районирование суши</b></p>	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаменталь ных разделов наук о Земле, естественно- научного и математическ ого циклов при решении задач в области экологии и природопольз ования</p>	<p>Контроль ная работа</p>	<p>24. Животные как компонент биосферы 25. Животные как элемент ландшафта 26. Основные закономерности распределения животных 27. Типы ареалов 28. . Расселение животных 29. Фоновые и ландшафтные виды 30. Распределение животных в различных средах 31. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Новозеландская область) 32. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Австралийская область) 33. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Полинезийская область) 34. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Неотропическая область) 35. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Эфиопская область) 36. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Мадагаскасская область) 37. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Индомалайская область) 38. Животный мир основных фаунистических областей суши земного шара (Голарктическая область) 39. Значение и антропогенное преобразование фауны тайги 40. Зоографические области Мирового океана (Борео-Пацифическая область) 41. Зоографические области Мирового океана (Борео-Атлантическая область) 42. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Атлантическая область) 43. Зоографические области Мирового океана (Тропико-Индомалайская область) 44. Зоографические области Мирового океана (Антарктическая область) 45. Учение о жизненных стратегиях 23. Индикационная ботаника</p>
----	--	---	------------------------------------	--

		ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности		<p>1 вариант.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абиотические факторы.</li> <li>2. Животные и человек.</li> <li>3. Наследуемые болезни.</li> <li>4. Температурные факторы воздействия на человека.</li> <li>5. Факторы, вызывающие модификационную изменчивость у человека.</li> </ol> <p>2 вариант.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биологические тератогены.</li> <li>2. Значение нервной системы человека в регуляции.</li> <li>3. Окружающий мир и здоровье человека.</li> <li>4. Факторы экологического риска.</li> <li>5. Физиологическая основа адаптации к неблагоприятным условиям.</li> </ol>
3.	<b>Раздел 3 Характеристика основных биомов суши.</b>	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и	Контроль ная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Условия формирования границ ареалов.</li> <li>10. Структурные единицы ареала.</li> <li>11. Правила формирования структуры ареала.</li> <li>12. Географическая теория видообразования: пространственная изоляция как причина развития репродуктивной изоляции.</li> <li>13. Действующие силы формирования индивидуальных генофондов.</li> <li>14. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование, полиплоидия.</li> <li>15. Типы отборов в зависимости от условий, их географические эффекты.</li> <li>16. Динамика ареалов</li> </ol>

		природопользования		
		ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биомы Земли</li> <li>2. Ознакомление с системой классификации биомов Р. Уиттекера и основными типами биомов Земли.</li> <li>3. 1Выбрать два типа биомов из системы классификации основных типов биомов Земли Р. Уиттекера. Найти и изучить их характеристики по Р. Уиттекера «Сообщества и экосистемы» (1980).</li> <li>4. Охарактеризовать географическое распространение выбранных биомов; климатические условия их формирования; особенности структуры и функционирования сообществ; особенности состава их флоры и фауны.</li> </ol>

4.	<p><b>Раздел 4. Биогеографическая характеристика основных биомов суши.</b></p>	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Контроль ная работа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биогеографическая трактовка понятий флора и фауна.</li> <li>2. Биогеографическое районирование, его цели и основы.</li> <li>3. Принципы биогеографического районирования.</li> <li>4. Синператы. Первичные параметры сравнения флор/фаун. Флористическое деление суши.</li> <li>5. Параметры выделения таксонов в системе А.Л. Тахтаджана.</li> <li>6. Отличительные черты флоры единиц флористического районирования.</li> <li>7. Фаунистическое деление суши.</li> <li>8. Принципы выделения таксонов.</li> <li>9. Отличительные черты фауны единиц фаунистического районирования.</li> <li>10. Единые системы биогеографического районирования суши (Ж. Леме, П.П. Второва и Н.Н. Дроздова, компромиссная система Базилевич, Родина, Розова, Мордковича).</li> </ol>
----	--	---	------------------------------------	---

		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растительный покров, растительность, животное население.</li> <li>2. Районирование Земли по биомам.</li> <li>3. Типологические и региональные системы объединения биомов. Закономерности распределения сообществ суши.</li> <li>4. Широтная и меридиональная зональность.</li> <li>5. Высотная поясность гор.</li> <li>6. Классификация основных типов биомов Р. Уиттекера (1980).</li> <li>7. Отличительные черты состава, строения и функционирования экосистем, слагающих основные типы биомов Земли.</li> </ol>
--	--	--	--	---



**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<p>ОПК-1      Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности экологии как науки</li> <li>2. История зарождения экологии как науки</li> <li>3. Развитие экологических представлений</li> <li>4. Понятие о среде обитания</li> <li>5. Вода как среда обитания</li> <li>6. Наземно-воздушная среда жизни</li> <li>7. Почва как среда жизни</li> <li>8. Экологические факторы среды</li> <li>9. Общие закономерности действия экологических факторов среды</li> <li>10. Абиотические факторы</li> <li>11. Типы экологических взаимоотношений .</li> <li>12. Конкурентные отношения.</li> <li>13. Территориальность</li> <li>14. Хищничество. Значение хищничества в природе</li> <li>15. Паразитизм.</li> <li>16. Иммунитет.</li> <li>17. Влияние антропогенных факторов на организмы</li> <li>18. Воздействие человека на природу и природы на человека</li> <li>19. История взаимоотношений общества и природы</li> <li>20. Сохранение биоразнообразия экологических систем</li> </ol>
<p>ОПК-2      Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет биогеографии. Ее связь с другими науками. Биогеография как наука, граничащая с географией и биологией.</li> <li>2. Понятие о биосфере, ее границы.</li> <li>3. Разнообразие живых организмов в биосфере. Число видов различных групп организмов.</li> <li>4. Основные положения экологической географии организмов. Факторы среды.</li> <li>5. Место обитания вида и особи. Стация, биотоп.</li> <li>6. Жизненные формы организмов</li> <li>7. Представление о биоценозе. Видовая, пространственная структура.</li> <li>8. Экологические стратегии выживания. Консорция.</li> <li>9. Динамика биоценозов. Понятие климакса.</li> </ol>

10. Классификационные единицы биоценозов: ассоциация, группа ассоциаций, формация, группа формаций, класс формаций, тип биоценозов.
11. Понятие об ареале. Центр обилия и центр разнообразия видов, родов и т.п. Центр возникновения вида.
12. Типы ареалов. Космополитные организмы. Эндемики. Реликты.
13. Величина ареала и причины ее определяющие.
14. Историческая биогеография. Теории мостов суши, фиксизма, мобилизма, тектоники плит.
15. Расположение материков в различные геологические периоды.
16. Происхождение ареалов культурных растений. Работы Н.И.Вавилова.
17. Высотная поясность и распределение наземных организмов. Особенности экологических условий высотных поясов в разных широтах.
18. Органический мир водной среды. Основные экологические факторы водной среды: давление, соленость, температура, свет, течение и др.
19. Основные закономерности распределения организмов в водной среде. Условия существования организмов и наиболее характерные биогеоценозы пелагиали, бентали: литорали, батииали и абиссали. Подразделение органического мира водной среды на экологические группы: планктон, нектон, плейстон, нейстон, бентос
20. Биогеографическое районирование океана. Области и подобласти. Промысловое значение морских организмов.
21. Характерные особенности растительности и животного мира тундры. Возможности хозяйственного использования биоценозов.
22. Характерные особенности растительности и животного мира бореальных хвойных лесов умеренного пояса. Возможности хозяйственного использования биоценозов.
23. Характерные особенности растительности и животного мира широколиственных лесов умеренного пояса. Возможности хозяйственного использования биоценозов.
24. Характерные особенности растительности и животного мира степи. Возможности хозяйственного использования биоценозов.

	<p>25. Характерные особенности растительности и животного мира пустыни. Возможности хозяйственного использования биоценозов</p> <p>26. Характерные особенности растительности и животного мира субтропических жестколистных лесов и кустарников. Возможности хозяйственного использования биоценозов.</p> <p>27. Характерные особенности растительности и животного мира саванны. Возможности хозяйственного использования биоценозов.</p> <p>28. Характерные особенности растительности и животного мира влажных тропических и экваториальных лесов. Возможности хозяйственного использования биоценозов.</p> <p>29. Голарктическое флористическое царство.</p> <p>30. Неотропическое флористическое царство.</p> <p>31. Палеотропическое флористическое царство.</p> <p>32. Австралийское флористическое царство.</p> <p>33. Голантарктическое флористическое царство.</p> <p>34. Капское флористическое царство.</p> <p>35. Фаунистические царства, их общая характеристика.</p> <p>36. Австралийская фаунистическая область.</p> <p>37. Неотропическая фаунистическая область.</p> <p>38. Эфиопская фаунистическая область</p> <p>39. Восточная фаунистическая область.</p> <p>40. Голарктическая фаунистическая область.</p>
--	---

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511929> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14683-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518898> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Луганская, И. А. Биogeография : методические указания к практическим занятиям / И. А. Луганская. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152567> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15412-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511177> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Афанасьева, Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15414-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513519> (дата обращения: 21.03.2023).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно.

Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов

обучающийся имеет право в дополнительное время передать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)

### 5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### 5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## **5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	8
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>25</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	26
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	30
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>32</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	32
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	32
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	32
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	32
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	33
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	35
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	35
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	37
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>38</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	40
5.1.1. Основная литература.....	40
5.1.2. Дополнительная литература.....	40
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	40
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	41
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	42
5.4.1. Средства информационных технологий .....	42
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	42
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	42
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	42

5.6. Образовательные технологии .....	43
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>44</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Геохимия окружающей среды**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Геохимия окружающей среды**» разработана Зубковой В.М., доктором биологических наук, профессором кафедры экологии и экосистем.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности


Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А.В.Гапоненко


Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) И.В. Яковлева

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Д-р биол. наук, профессор кафедры № 610 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Е.В. Надежкина

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры экологии и экосистем (РГСУ)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.Ю. Белозубова

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в формировании у студентов системного подхода к химическому составу Земли; распространенности и закономерностях распределения химических элементов в различных геосферах, законах поведения, сочетания и миграции (концентрирования и рассеяния) элементов; понимании химических процессов, протекающих в окружающей среде при ее загрязнении, и умении дать оценку состояния окружающей среды и прогноза ее негативных изменений в условиях существующих и планируемых антропогенных воздействий.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Сформировать знания о химическом составе компонентов окружающей среды: литосферы, атмосферы, континентальной и морской воды, почвы и рассмотреть эндогенные и экзогенные процессы, протекающие в природной среде.
2. Рассмотреть биогеохимические циклы, определяющие круговорот веществ в природе, процессы миграции, приводящие к концентрированию и рассеянию химических элементов, в том числе в условиях антропогенной нагрузки.
3. Овладеть способами сбора, анализа и интерпретации информации о наиболее существенных загрязнителях среды и рассмотреть химическое поведение загрязнителей и их воздействие на окружающую среду и человека.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
-----	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области	Знать: Демонстрирует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле  Уметь: решать профессиональные задачи в области экологии и природопользования и выполнять работы эколога-географической направленности на основе базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов

		экологии и природопользования	<p><b>Владеть:</b>  базовыми знаниями в области естественнонаучных и математических наук при решении задач в области экологии и природопользования</p>
		<p>ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования</p>	
		<p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p>	
		<p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования</p>	
	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p>	<p><b>Знать:</b> теорию и методологию наук об окружающей среде, теоретические основы геохимии окружающей среды</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания теории и методологии наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагать способы и выбирать методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования; отбирать образцы для экогеохимических исследований, выбирать методы и объекты для геохимических исследований; решать экогеохимические прикладные задачи; анализировать и интерпретировать полученную информацию;</p>

		ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	Владеть: знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов;
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	6		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>63</b>	<b>63</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
Форма промежуточной аттестации		зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Очной формы обучения										
Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>4 семестр</b>										
<b>Раздел 1 Основы геохимии окружающей среды (ОС)</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1 Предмет, задачи курса геохимии окружающей среды	14	6	8	4		4				
Тема 1.2. Исходные геохимические данные и методика их математической обработки	9	5	4			4				
Тема 1.3 Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Геохимические классификации элементов.	11	5	6	4		2				
<b>Раздел 2. Химический состав основных компонентов окружающей среды</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Геохимия гидросферы	14	6	8	4		4				
Тема 2.2. Геохимия атмосферы	13	5	8	4		4				
Тема 2.3. Геохимия осадочной оболочки земли и педосферы	9	5	4	2		2				
<b>Раздел 3. Миграция химических элементов в окружающей среде и геохимические барьеры</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>				



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 3.1. Общие закономерности миграция химических элементов.	16	8	8	4		4				
Тема 3.2. Геохимические барьеры.	16	8	8	4		4				
<b>Раздел 4. Геохимическая роль и основные биогеохимические функции живого вещества. Биогенные ландшафты.</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>12</b>				
Тема 4.1. Биологическое и токсическое действие химических элементов на живые организмы. Биогеохимические провинции. и эндемические заболевания.	12	5	7	3		4				
Тема 4.2. Биологический круговорот элементов. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов.	12	5	7	3		4				
Тема 4.3. Геохимия ландшафтов	9	5	4			4				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72 (63+ 9)</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

## **РАЗДЕЛ 1. Основы геохимии окружающей среды (ОС)**

### **Тема 1.1 Предмет, задачи курса геохимии окружающей среды.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

История геохимии. Геохимические знания, полученные химиками и минералогами прошлых веков. Открытие химических элементов. В.И. Вернадский и В.М. Гольдшмидт - основатели современной геохимии. Изменения в представлениях об окружающем мире, позволившие сформировать геохимию как самостоятельную науку в XX в. Определение геохимии как естественной истории химических элементов на Земле и в космосе. Взаимосвязь геологии, физики, химии и экологии. История геохимии. Методологические аспекты геохимии окружающей среды.

### **Тема 1.2. Исходные геохимические данные и методика их математической обработки**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Методы геохимического опробования. Метрологические параметры аналитических методов. Статистические методы обработки результатов опробования.

### **Тема 1.3. Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Геохимические классификации элементов**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Теория звездного ядерного синтеза. Относительная распространенность элементов в солнечной атмосфере. Формирование протопланет. Типы метеоритов, хондриты и ахондриты. Углистые хондриты - вероятное недифференцированное вещество солнечной системы. Сравнительная планетология. Состав и строение Земли. Хондритовая модель, примитивная мантия. Распределение элементов между оболочками. Геохимические классификации элементов.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

### **Тема 1.1 Предмет, задачи курса геохимии окружающей среды.**

**Форма практического задания: Практико-аналитическое задание.**

#### **Задание 1.**

Проанализируйте специфику научной дисциплины Геохимия окружающей среды. Ответьте на вопрос Каковы основные различия химии и геохимии ( химического и геохимического мышления)?

#### **Задание 2.**

Ответьте на вопросы:

1. Становление геохимии и её развитие в первой половине XX столетия
2. Геохимия в эпоху научно-технической революции
3. Методология геохимии
4. Практическое приложение геохимии
5. Геохимия и здравоохранение
6. Геохимия и сельское хозяйство
7. Геохимия и химическая технология
8. Использование геохимии при прогнозировании, разведке и эксплуатации месторождений
9. Геохимия и проблемы окружающей среды
10. Различия химического и геохимического мышления
11. Понятия симметрии и диссимметрии

12. Геохимическая система, её основные свойства: закрытость, открытость, устойчивость
13. Геологические, физико-химические и собственно геохимические понятия.
14. Эколого-биологические понятия
15. Понятия о геохимических ландшафтах и барьерах
16. Понятие о ноосфере и техногенезе.
17. Место геохимии в естественно-научном знании
18. Классификация природных объектов

**Тема 1.2. Исходные геохимические данные и методика их математической обработки.**

**Форма практического задания:** расчетно-графическая работа

**Задание 1.**

По результатам геохимической выборки, выданной преподавателем, **определить:**

1. Среднее содержание элемента, которое определяется как среднее арифметическое из всех полученных значений:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X$$

(или среднее геометрическое логарифмов этих значений – для логнормального закона распределения).

2. Дисперсию (среднее квадратичное отклонение) – показатель неоднородности распределения химического элемента в изучаемом объекте

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

3. Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$$

4. Представить результаты графически в виде гистограммы распределения

**Задание 2. Оценка фоновых и аномальных содержаний химических элементов в ландшафтных средах**

**Порядок работы.**

1. Заранее познакомиться с теоретическими материалами и вынести на схемы опробования результаты определения содержаний конкретного элемента.

2. Рассчитать основные статистические параметры (среднее содержание, дисперсию, коэффициент вариации) для данного элемента, сначала, принимая, что закон его распределения является нормальным, а затем – логнормальным.

3. Перед расчетом основных параметров провести предварительную чистку выборки для исключения заведомо аномальных значений.

4. Определить порог аномальности, как величину, отличающуюся от среднего содержания на три среднеквадратичных отклонения (аномалия первого порядка).

5. Определить фоновое и аномальное содержание элемента.

6. Оконтурировать (методом изолиний) поля соответствующих фоновых и аномальных значений.

7.Познакомиться по учебным картам геохимических полей с основными методами выделения полиэлементных аномалий, такими как: метод наложения, аддитивный метод (суммирование значений), мультипликативный метод (перемножение значений).

### **Тема 1.3 Происхождение и космическая распространенность химических элементов. Геохимические классификации элементов.**

**Форма задания: расчетно-аналитическое.**

#### **Задание 1.**

По предоставленной каждому студенту таблице с аналитическими данными по содержанию редких и рассеянных элементов в нескольких типах пород разных металлогенических провинций территории страны и кларками этих же элементов в литосфере рассчитать кларки концентраций и рассеяния

Задание 1.1 Подсчет кларков концентрации и рассеяния (КК и КР) с использованием табличных данных и сведений о кларках элементов

Задание 1.2. Ранжирование значений КК и КР для эталонного объекта

Задание 1.3. Построение графика геохимического спектра

#### **Задание 2.**

Проанализируйте особенности распределения элементов в горных породах и ответьте на следующие вопросы:

1. Каковы особенности геохимического спектра основных пород?
2. Каковы особенности геохимического спектра кислых пород?
3. В чем сходство и различия в химическом составе этих двух типов пород?

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля –тестирование.**

#### **Примеры тестовых заданий**

##### **1. Что изучает геохимия?**

- а) Историю химических систем;
- б) Историю минералов земной коры;
- в) Историю атомов Земли.
- г) Химические законы

##### **2. Назовите максимально возможное число оболочек электронного облака атомов химических элементов**

- а) пять
- б) семь
- в) восемь
- г) девять

##### **3. Назовите формы нахождения элементов в биосфере:**

- а) Косная, биокосная, биогенная;
- б) Минералы и горные породы, живое вещество, рассеяние;
- в) Космическая, галактическая,
- г) Планетарная.

##### **4. Чему соответствует атомный номер элемента в таблице Д.И. Менделеева?**

- а) Сумме масс ядра и электронов оболочки;
- б) Массе протонов в ядре;

в) Массе ядра атома

г) Массе электронов в ядре

**5. Первая сводная таблица среднего химического состава земной коры составлена**

**а) Кларком Ф.У.;**

б) Ферсманом А.Е.;

в) Вернадским В.И.;

г) Гольдшмидтом В.М.

**6. Отцом геохимии можно считать.**

а) Кларка Ф.У.;

б) Ферсмана А.Е.;

**в) Вернадского В.И.;**

г) Гольдшмидта В.М.

**7. Термин «техногенез» в науку ввел**

а) Кларк Ф.У.;

**б) Ферсман А.Е.;**

в) Вернадский В.И.;

г) Гольдшмидт В.М.

**8. Кем сформулирован первый закон кристаллохимии?**

а) Кларком Ф.У.;

б) Ферсманом А.Е.;

в) Вернадским В.И.;

**г) Гольдшмидтом В.М.**

**9. Закон Вернадского -Кларка – это закон о том, что**

**а) в любом природном объекте земли содержатся все химические элементы, находящиеся в ее коре**

б) все минералы в организмах можно разделить на физиогенные и патогенные

в) Антропогенные процессы, связанные с производством и использованием техногенных соединений, особенно не имеющих природных аналогов, очень часто приводят к непредсказуемым изменениям эколого-геохимической обстановки

г) металлы являются первыми техногенными веществами, не характерными для биосферы

**10. На чем основана геохимическая классификация элементов А.И. Перельмана?**

а) На поведении элементов в воде;

б) На особенностях миграции элементов в земной коре;

в) На особенностях гипергенной миграции элементов.

г) На особенностях миграции элементов в космосе

## **РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **Тема 2.1. Геохимия гидросферы**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Гидросфера, ее строение, типы природных вод. Основные факторы и процессы формирования химического состава, определяющие разнообразие природных вод. Роль процессов с участием живых организмов. Формирование солевой массы океана. Фундаментальные закономерности, определяющие содержание главных ионов, биогенных элементов, растворенных газов природных вод и органического вещества. Температурная и кислородная стратификация. Классификация природных вод. Состав, формы нахождения элементов. Потоки и время пребывания в океане натрия и других компонентов. Геохимия вод континентов. Генетические типы поверхностных и подземных вод, их состав. Процессы, формирующие состав подземных вод. Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.

## **Тема 2.2. Геохимия атмосферы**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Происхождение и эволюция атмосферы. Роль биологических процессов. Состав и строение атмосферы.

Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Постоянные и переменные компоненты. Время пребывания различных компонентов. Парниковые газы. Фотохимический смог. Озоновый слой.

Образование и разрушение озона. Формирование кислотных выпадений

## **Тема 2.3. Геохимия осадочной оболочки земли и педосферы**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли. Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого и его влияния на литогенез. Возникновение и эволюция почвенного покрова. Типы литогенеза.

Физико-химические факторы литогенеза (температура, давление, состав вод и атмосферы, окислительно-восстановительные условия, кислотность, роль живого вещества). Эволюция факторов и типов осадкообразования в истории Земли. Особенности морского осадконакопления.

Геохимическая классификация осадочных образований. Диагенез осадков, метагенез.

Поведение элементов в ходе выветривания. Геохимические типы осадочных месторождений и месторождений зон выветривания. Фазовый, механический, элементный состав; химический состав минеральной и органической составляющей твердой фазы почв. Поглощательная способность почв, селективность поглощения обменных катионов. Геохимические показатели, определяющие экологические свойства почв.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Тема 2.1. Геохимия гидросферы**

#### **Форма практического задания: расчетно-практическая**

#### **Задание 1.**

Необходимо рассчитать коэффициент водной миграции ( $K_x$ ) для макро- и микрокомпонентного состава вод; построить ряды и спектры водной миграции элементов изучаемых объектов; сопоставить полученные спектры миграции с рядами водной миграции А.И. Перельмана, оценить сходство и различие в интенсивности водной миграции элементов в заданном регионе с общими закономерностями.

Исходные материалы: Для выполнения подсчетов  $K_x$  студенту предоставляются: таблицы рядов водной миграции по А.М. Перельману, таблицы содержаний макро- и микроэлементов в поверхностных водах двух контрастных объектов (региональный водоток и локальный).

#### **Порядок выполнения задания.**

1. Определить коэффициенты водной миграции двумя способами: 1) по отношению к кларкам литосферы ( $K_{x1}$ ), что имеет универсальное значение, так как позволяет проводить ориентировочное определение миграционной способности элементов и помогает сравнивать интенсивность миграции элементов в любых типах пород; 2) для выявления региональных особенностей водной миграции можно сравнивать химический состав вод с составом почв и пород ( $K_{x2}$ ).

2. Ранжировать полученные величины  $K_x$  для каждого объекта, что позволяет выявить интенсивность водной миграции в изучаемом регионе.

3. Написать краткие выводы по региональной специфике водной миграции. Выводы базируются на анализе полученных величин  $K_x$  изучаемых объектов и сопоставлении их с

рядами миграции А.И. Перельмана. Все элементы по полученным величинам  $K_x$  следует подразделить на 3 группы: в 1 группу входят те элементы, интенсивность миграции которых совпадает с рядами А.И. Перельмана, т.е. является фоновой. Во 2 и 3 группы объединяются элементы, интенсивность миграции которых выше (2) или ниже (3), чем в рядах Перельмана. Такой анализ помогает вскрыть зональные и региональные особенности водной миграции элементов в ландшафтах.

### Задание 2.

По вариантам индивидуальных заданий, выданных преподавателем каждому студенту, выполнить задания по теме «Физико-химические процессы в гидросфере».

#### Порядок выполнения задания

1. Выразите содержание главных катионов и главных анионов морской воды в промиллях и миллимолях на литр.

2. Представьте в виде формулы средний состав морской воды, в которой содержание растворенного диоксида углерода составляет 1000 мг/л

3. Оцените, сколько граммов поваренной соли (NaCl) содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов Баренцева моря, если ее хлорность равна 15‰?

### Задание 3.

Проанализируйте: к какому классу вод по минерализации следует отнести природные воды, состав которых соответствует среднему составу речной воды (таблица)? При оценке принять:

- а) другие примеси в воде отсутствуют;
- б) плотность речной воды равна 1000 г/л;
- в) при экспериментальном определении минерализации все гидрокарбонат-ионы перейдут в карбонат-ионы, а все остальные ионы образуют безводные соли, устойчивые при 105°C.

Средний состав природных вод			
Ионы	Содержание, млн <sup>-1*</sup> )		
	в водах Мирового океана	в речной воде	в дождевой воде
<b>Катионы:</b>			
Na <sup>+</sup>	10560	5,8	1,1
Mg <sup>2+</sup>	1270	3,4	0,36
Ca <sup>2+</sup>	400	20	0,97
K <sup>+</sup>	380	2,1	0,26
<b>Анионы:</b>			
Cl <sup>-</sup>	18980	5,7	1,1
SO <sub>4</sub>	2650	12	4,2
HCO	140	35	1,2
Br	65	-	-
F	1	-	-

## Тема 2.2. Геохимия атмосферы

### Форма практического задания: расчетно-практическая

#### Задание 1.

Аэрогенное загрязнение принято характеризовать суммарным показателем загрязнения не только почвы, но и снегового покрова. В соответствии с существующей методикой выделяют три уровня загрязнения.

Таблица. Ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения по  $Z_c$  снегового покрова.

Уровень загрязнения		
средний	высокий	очень высокий
64–128	128–256	> 256

Данные о площадном распределении суммарного показателя загрязнения снега на изучаемой территории выдаются преподавателем.

#### **Порядок выполнения задания.**

1. Построение схемы районирования территории по величине  $Z_c$  на основе выделения зон с различными категориями загрязнения с использованием изолиний 64, 128, 256.
2. Сравнение полученных схем загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха и выделение зон, различных по временному характеру загрязнения.

### **Задание 2**

#### **Расчет рассеивания холодных выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.**

В соответствии с заданным вариантом провести расчет рассеивания холодного выброса указанного загрязняющего вещества из высокого одиночного источника с круглым устьем (труба) в атмосфере:

1. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы при холодных выбросах. Сделать выводы о соблюдении требований гигиенических нормативов.
2. Концентрации загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы на различных расстояниях от источника выброса.
3. Построить график распределения приземных концентраций загрязняющего вещества.
4. Рассчитать норматив ПДВ и минимальную высоту источника выброса.
5. Сделать выводы о необходимости проведения мероприятий по уменьшению концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при рассеивании выбросов.
6. Предложить мероприятия по обеспечению соблюдения нормативов качества окружающей среды.

Расчет рассеивания холодных выбросов загрязняющих веществ в атмосфере проводят в соответствии с Методикой расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе.

### **Задание 3.**

#### **Контрольная работа. Ответьте на вопросы:**

1. Что такое атмосферные элементы?
2. Эволюция атмосферы и проблемы её загрязнения.
3. Значение "Точки Пастера" для биосферы.
4. Геохимия атмосферы. Происхождение, кларки, Классификация газов.
5. Особенности и формы миграции химических элементов в атмосфере.
6. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Озоновый экран.
7. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект.
8. Геохимические проблемы загрязнения атмосферы. Асидификация атмосферы.
9. Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов.
10. Состав и строение атмосферы

### **Тема 2.3. Геохимия осадочной оболочки земли и педосферы Форма практического задания: расчетно-практическое**

#### **Задание 1.**



Для представленного варианта работы провести подсчет кларков концентрации и рассеяния (КК и КР) с использованием табличных данных и сведений о кларках элементов.

Для полученных значений КК и КР составить ранжированный ряд для рассматриваемых объектов и построить графики геохимических спектров в осадочных породах континентов. Указать различия и сходства в распределении химических элементов в различных типах осадочных пород

### Задание 2

На основе составленных ранжированных рядов КК и КР необходимо составить геохимические индексы для рассматриваемых объектов. Геохимический индекс записывается следующим образом:

1) в числителе указывают накапливающиеся элементы, для которых КК (относительная концентрация)  $> 1,1$ ;

2) в знаменателе записывают рассеивающиеся элементы, для которых КР (относительная концентрация)  $< 0,9$ ;

3) химические элементы, для которых значения КК и КР колеблются в пределах  $0,9-1,1$ , считаются близкими к фону (среднему показателю для всей территории) и вписываются перед геохимическим индексом.

### Задание 3

Дать краткую характеристику особенностей распределения элементов в горных породах, указать особенности геохимических спектров, отметить сходство и различия в химическом составе рассмотренных пород.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

**форма рубежного контроля –тестирование**

**Примерные вопросы теста:**

1. Водные растворы составляют отдельную оболочку Земли
  - а) атмосферу
  - б) литосферу
  - в) гидросферу**
  - г) биосферу
2. Полное возобновление воды в атмосфере происходит через
  - а) 2600 лет
  - б)  $10-10^7$  лет
  - в) 0,9 лет**
  - г) за 1 месяц
3. Живые организмы в процессе своего развития потребляют химические элементы
  - а) в виде ионов**
  - б) в виде нерастворимых соединений
  - в) в виде твердых веществ;
  - г) в виде сплавов
4. Содержание какого газа по сравнению с атмосферным воздухом резко повышено в почвенном воздухе?
  - а) азота
  - б) углекислого газа**
  - в) кислорода;
  - г) водорода

5. Восемь самых распространенных в земной коре элементов это:
- а) O, H, Mn, P, S, C, N;;
  - б) O, Si, Al, Fe, Ca, K, Na, Mg;
  - в) O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl.
  - г) H, Mo, Ni, Co, Se, I, Si, Cd
6. Что такое минерализация воды?
- а) Содержание в воде ионов водорода;
  - б) Содержание в воде OH-;
  - в) Общее содержание растворенных в воде веществ
  - г) Содержание в воде H<sup>+</sup>
7. Пять главных постоянных компонентов тропосферы это:
- а) Азот, кислород, аргон, углекислый газ, водяной пар;
  - б) Кислород, Азот, водород, углекислый газ, аэрозоли;
  - в) Азот, кислород, углекислый газ, гелий, водород
  - г) Водород, кобальт, селен, иод, кадмий
8. По какому уровню концентраций производится разделение химических элементов на макроэлементы и микроэлементы?
- а) 0,1%;
  - б) 0,01%;
  - в) 0,001%
  - г) 0,0001%
9. В геохимической классификации В.М. Гольдшмидта присутствуют следующие группы элементов:
- а) Атмофилы, гидрофилы, термофилы, флорофилы;
  - б) Атмофилы, литофилы, халькофилы, сидерофилы, биофилы;
  - в) Легкие, тяжелые, редкие и рассеянные элементы
  - г) Азот, кислород, углекислый газ, гелий, водород
10. Что служит основой геохимических классификаций элементов?
- а) Сродство элементов к кислороду;
  - б) Сродство элементов к сере;
  - в) Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
  - г) Сродство элементов к азоту

### **РАЗДЕЛ 3. МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ**

#### **Тема 3.1. Общие закономерности миграция химических элементов.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Среда миграции, ионный потенциал, электроотрицательность, коллоидные растворы, положительные и отрицательные коллоиды, факторы миграции, виды миграции, особенности различных видов миграции.

##### **Тема 3.2. Геохимические барьеры.**

Понятие геохимического барьера, аэродинамический, гидродинамический, фильтрационный барьеры; макро-, мезо- и микробарьеры; градиент и контрастность барьера, подвижные, неподвижные, двусторонние барьеры; окислительные, сероводородные, глеевые, щелочные, кислые, испарительные, сорбционные, термодинамические барьеры

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

#### **Тема 3.1. Общие закономерности миграция химических элементов**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

### **Задание 1.**

**На основании геохимической классификации элементов и классификации геохимических барьеров по А.И. Перельману**

1. Оценить подвижность химических элементов (в соответствии с индивидуальным заданием, выданным преподавателем) в различных обстановках зоны гипергенеза.

2. В письменной форме сформулировать свои выводы о том, в условиях каких геохимических обстановок возможна активная миграция данного элемента (элементов) и на каких типах геохимических барьеров возможно его осаждение (концентрация).

3. По справочным данным определите основные миграционные потоки масс и объемы резервуаров в глобальном цикле свинца (или любого микроэлемента на выбор), представьте ваш результат в виде блок-схемы.

### **Тема 3.2. Геохимические барьеры.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

### **Задание 2.**

1. По имеющимся справочным данным о средней концентрации элементов в почвообразующих породах и содержании этих элементов в золе растительности, рассчитайте значение коэффициента биологического поглощения элементов, сравните полученные результаты между собой и с классификацией элементов по значениям коэффициентов биологического поглощения.

### **Задание 2.**

**Контрольная работа. Ответьте на вопросы:**

1. Как вы понимаете, что такое миграция химических элементов?
2. Какие существуют среды миграции?
3. Назовите основные факторы, определяющие характер миграции элементов.
4. Какие виды миграции элементов существуют на поверхности Земли?
5. Как построена геохимическая классификация элементов по особенностям их миграции в биосфере?
6. Что такое «геохимический барьер»?
7. Каковы основные особенности миграции химических элементов в биосфере?
8. Чем определяется коэффициент водной миграции?
9. Что является результатом миграции химических элементов?
10. Какие Вы знаете типы геохимических барьеров?
11. В чем особенности действия окислительно-восстановительного барьера?
12. В каких случаях возникает кислотно-щелочной барьер?
13. Что такое испарительный барьер?
14. Что такое двусторонние барьеры?
15. Как обозначаются различные типы геохимических барьеров по классификации А.И. Перельмана?
16. Какие барьеры могут возникать при механической миграции? Дайте краткую характеристику действия каждого из этих барьеров.
17. Чем отличаются друг от друга микро- мезо- и мегабарьеры?
18. Что такое контрастность геохимических барьеров?
19. Охарактеризуйте особенности техногенной миграции элементов?
20. Какие геохимические барьеры возможны при техногенной миграции? Приведите примеры.

21. Какова роль геохимических барьеров в процессах концентрации и рассеяния химических элементов в биосфере? Приведите примеры.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**форма рубежного контроля –тестирование**

#### **Примерные вопросы теста:**

1. Механическая миграция (механогенез) - это
  - а) механическое перемещение химических элементов без изменения форм их нахождения.**
  - б) миграция и сопровождающие ее химические реакции для таких форм нахождения химических элементов, как водные растворы, газовые смеси, а также диффузия, процессы радиоактивного распада, явление изоморфизма, процессы сорбции.
  - в) миграция химических элементов, связанная с жизнедеятельностью организмов (растительных и животных).;
  - г) миграция химических элементов, вызванная деятельностью людей.
2. Физико-химическая миграция - это
  - а) механическое перемещение химических элементов без изменения форм их нахождения.
  - б) миграция и сопровождающие ее химические реакции для таких форм нахождения химических элементов, как водные растворы, газовые смеси, а также диффузия, процессы радиоактивного распада, явление изоморфизма, процессы сорбции.**
  - в) миграция химических элементов, связанная с жизнедеятельностью организмов (растительных и животных).;
  - г) миграция химических элементов, вызванная деятельностью людей..
3. Биогенная миграция - это
  - а) механическое перемещение химических элементов без изменения форм их нахождения.
  - б) миграция и сопровождающие ее химические реакции для таких форм нахождения химических элементов, как водные растворы, газовые смеси, а также диффузия, процессы радиоактивного распада, явление изоморфизма, процессы сорбции.
  - в) миграция химических элементов, связанная с жизнедеятельностью организмов (растительных и животных);**
  - г) миграция химических элементов, вызванная деятельностью людей..
4. Техногенная миграция - это
  - а) механическое перемещение химических элементов без изменения форм их нахождения.
  - б) миграция и сопровождающие ее химические реакции для таких форм нахождения химических элементов, как водные растворы, газовые смеси, а также диффузия, процессы радиоактивного распада, явление изоморфизма, процессы сорбции.
  - в) миграция химических элементов, связанная с жизнедеятельностью организмов (растительных и животных).;
  - г) миграция химических элементов, вызванная деятельностью людей.**
5. Типоморфные элементы -это
  - а) «распространенные элементы, наиболее интенсивно мигрирующие и накапливающиеся в ландшафте;
  - б) макроэлементы;
  - в) микроэлементы
  - г) ультрамикроэлементы.
6. Бездумное использование ядерной энергии может сделать Землю
  - а) планетой животных.;
  - б) планетой насекомых;**
  - в) планетой птиц;
  - г) планетой динозавров

7. Геохимическая работа живого вещества привела к
- освобождению из соединений кислорода, азота, диоксид углерода
  - ионизации и возбуждению атомов;
  - преобладанию резко окислительной обстановки на земной поверхности, сменяющейся с глубиной на восстановительную;**
  - осаждению из растворов химических соединений и коагуляцию коллоидов.
8. Пыль держится в атмосфере в основном в течение
- 20 лет.;
  - 1 года
  - 1 месяца
  - 4-7 суток.**
9. Диффузная миграция - это
- перемещение частиц (коллоидов, молекул, атомов и ионов) в земной коре и биосфере в направлении убывания их концентрации);**
  - миграция и сопровождающие ее химические реакции для таких форм нахождения химических элементов, как водные растворы, газовые смеси, а также диффузия, процессы радиоактивного распада, явление изоморфизма, процессы сорбции.
  - миграция химических элементов, связанная с жизнедеятельностью организмов (растительных и животных).;
  - миграция химических элементов, вызванная деятельностью людей.
10. Укажите природный сероводородный барьер
- Каспийское море;
  - Черное море;**
  - Балтийское море;
  - Охотское море.

#### **РАЗДЕЛ 4. ГЕОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ОСНОВНЫЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА. БИОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ.**

**Тема 4.1. Биологическое и токсическое действие химических элементов на живые организмы. Биогеохимические провинции. и эндемические заболевания.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Закон Вернадского (формулировка А.И. Перельмана, биологическая роль химических элементов, классификация химических элементов по их биологической роли в организме человека, эссенциальные элементы, синергизм и антагонизм ионов, характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека, токсичность химических элементов и ее количественная оценка, ксенобиотики, коэффициент деструкционной активности, концентрирование редких и рассеянных элементов в живом веществе. Биогеохимические провинции. Человек и окружающая биогеохимическая среда. Понятие о ноосфере. Биологическая роль макро- и микроэлементов, рассмотрение функций и особенностей метаболизма некоторых элементов (Ca, P, Mg, Si, Fe, Sr, Cu, Zn, Mn, Mo, Cd, Co, Se, I, F, Cr, As, B, Li). Типы эндемических заболеваний и причины их возникновения. Микроэлементозы растений и животных.

**Тема 4.2. Биологический круговорот элементов. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Изучение циклов массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате

мобилизации из земной коры. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов. Биологический и биохимический круговороты.

### **Тема 4.3. Геохимия ландшафтов**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Зональность биогеохимических процессов. Особенности биогеохимических циклов различных климатических зон. Биогеохимические особенности арктических и тундровых ландшафтов. Биогеохимические особенности зоны бореальных и суббореальных лесов. Биогеохимия зоны степей и пустынь. Биогеохимические особенности тропического пояса. Биогеохимия Мирового океана. Антропогенное влияние на глобальные и локальные биогеохимические циклы. Сравнительный анализ количественных показателей биомассы и продуктивности различных ландшафтов. Составление схем массообмена в экосистемах различных природных зон с указанием масс главных элементов.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

**Тема 4.1. Биологическое и токсическое действие химических элементов на живые организмы. Биогеохимические провинции. и эндемические заболевания.**

**Форма практического задания:** Теоретико-аналитическое задание, дискуссия.

#### **Задание 1.**

1. Проанализировать литературу, содержащую данные о концентрации микроэлементов в почве, воде и растениях на территории Московской области. Выявить заболевания и патологии, возникающие у организмов.

2. Определить оптимальные концентрации микродобавок микроэлементов к рациону для нормального функционирования организма животных и человека в экспериментальных условиях.

3. На основании полученных данных дать рекомендации по определению техногенного загрязнения экосистем и по использованию физиологической дозы для стимулирования работы эндокринных желез и других органов.

#### **Задание 2.**

Ответьте на вопросы

1. Что такое биогеохимические провинции?
2. Что такое эндемичные заболевания?
3. Какова связь эндемичных заболеваний с особенностями биогеохимических провинций?

**Тема 4.2. Биологический круговорот элементов. Биогеохимические циклы важнейших химических элементов.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### **Задание 1**

1. Познакомиться с особенностями обмена веществом и энергией между компонентами биосферы, механизмами обмена, переходом ведущих биогенных химических элементов из одних форм нахождения в другие, основными механизмами передачи и трансформации энергии в биосферных процессах.

2. На основе коллективного обсуждения составить схему передачи и трансформации энергии в биосфере.

3. Составить схемы биосферного круговорота углерода, азота, серы, фосфора (каждая группа студентов – на один химический элемент).

## Задание 2.

### Тема 4.3. Геохимия ландшафтов

**Форма практического задания:** расчетно-практическая работа

#### Задание

1. Составить карту экологического потенциала ландшафтов России.
2. Составить карту плотности населения по ландшафтным макрорегионам России

При составлении карты показатель плотности населения отобразить методом качественного фона в соответствии со следующей шкалой:

менее 0,1 чел./км <sup>2</sup>	10,0 – 25,0 чел./км <sup>2</sup>
0,1 – 1,0 чел./км <sup>2</sup>	25,0 – 50,0 чел./км <sup>2</sup>
1,0 – 5,0 чел./км <sup>2</sup>	50,0 – 100,0 чел./км <sup>2</sup>
5,0 – 10,0 чел./км <sup>2</sup>	более 100,0 чел./км <sup>2</sup>

3. Обобщить показатели численности и плотности населения, а также площади территорий, характеризующихся одинаковым уровнем экологического потенциала. Результаты представить в виде таблицы и проиллюстрировать при помощи круговых диаграмм.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

**форма рубежного контроля – тестирование**

### Примерные вопросы теста

1. Геохимический ландшафт - это
  - а) **парагенетическая ассоциация закономерно сочетающихся элементарных ландшафтов, связанных между собой миграцией элементов**
  - б) очень большое число элементарных ландшафтов.
  - в) межбарьерные геохимические ландшафты.
  - г) элементы продуктов техногенеза
2. Абиогенные ландшафты
  - а) характеризуются наличием постоянного биологического круговорота элементов, а ведущим видом их миграции обычно является биогенный.
  - б) **отличаются отсутствием (часто только относительным) непосредственного антропогенного воздействия, способного привести к существенному перемещению химических элементов, и практическим отсутствием биогенной миграции элементов, а следовательно, и их (элементов) биологического круговорота (БИК)**
  - в) отличаются тем, что биологический круговорот элементов в значительной мере нарушен, а определяющим видом миграции является техногенная (социальная), аналогов которой (по комплексу перемещающихся элементов, свойствам их техногенных соединений и дальности миграции) в природе практически нет.
  - г) характеризуются наличием земельных участков, используемых в полеводстве, животноводстве (различные помещения и окружающая их территория, выгоны, пастбища), растениеводстве (сады, виноградники, чайные и ягодные плантации и т.д.).
3. Биогенные (природные) ландшафты
  - а) характеризуются наличием постоянного биологического круговорота элементов, а ведущим видом их миграции обычно является биогенный.

б) отличаются отсутствием (часто только относительным) непосредственного антропогенного воздействия, способного привести к существенному перемещению химических элементов, и практическим отсутствием биогенной миграции элементов, а следовательно, и их (элементов) биологического круговорота (БИК)

**в) отличаются тем, что биологический круговорот элементов в значительной мере нарушен, а определяющим видом миграции является техногенная (социальная), аналогов которой (по комплексу перемещающихся элементов, свойствам их техногенных соединений и дальности миграции) в природе практически нет.**

г) характеризуются наличием земельных участков, используемых в полеводстве, животноводстве (различные помещения и окружающая их территория, выгоны, пастбища), растениеводстве (сады, виноградники, чайные и ягодные плантации и т.д.).

#### 4. Техногенные ландшафты

а) характеризуются наличием постоянного биологического круговорота элементов, а ведущим видом их миграции обычно является биогенный.

б) отличаются отсутствием (часто только относительным) непосредственного антропогенного воздействия, способного привести к существенному перемещению химических элементов, и практическим отсутствием биогенной миграции элементов, а следовательно, и их (элементов) биологического круговорота (БИК)

**в) отличаются тем, что биологический круговорот элементов в значительной мере нарушен, а определяющим видом миграции является техногенная (социальная), аналогов которой (по комплексу перемещающихся элементов, свойствам их техногенных соединений и дальности миграции) в природе практически нет.**

г) характеризуются наличием земельных участков, используемых в полеводстве, животноводстве (различные помещения и окружающая их территория, выгоны, пастбища), растениеводстве (сады, виноградники, чайные и ягодные плантации и т.д.).

#### 5. Селитебные ландшафты - это

а) города с населением около миллиона жителей

б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;

в) поселок, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей

г) **населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).**

б. К ландшафтам промышленных центров государственного значения относятся

а) **города с населением около миллиона жителей**

б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;

в) поселок, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей

г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

7. Ландшафты населенных пунктов регионального значения

а) города с населением около миллиона жителей

б) **составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;**

в) поселки, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей

г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

8. Ландшафты местного значения - это

а) города с населением около миллиона жителей

б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;

в) **поселок, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей**



г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

9. Укажите техногенные соединения, обычные для природных условий,

а) оксиды N, C и S и др.;

б) озон, ряд углеводородов и многие металлы в самородном состоянии.

в) многочисленные синтетические полимеры, моющие средства, пестициды, различные сплавы и т.п.;

г) кислоты и основания.

10. Укажите техногенные соединения, не имеющие природных аналогов.,

а) оксиды N, C и S и др.;

б) озон, ряд углеводородов и многие металлы в самородном состоянии.

в) многочисленные синтетические полимеры, моющие средства, пестициды, различные сплавы и т.п.;

г) кислоты и основания

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
Раздел 1 Основы геохимии окружающей среды (ОС)	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 1
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Происхождение и космическая распространенность химических элементов».
	2	Эссе на тему «Состав и строение Земли»
	4	Подготовка доклада к практическому занятию на тему «Строение атомов химических элементов».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 1
Раздел 2. Химический состав основных компонентов окружающей среды	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 2
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Генетические типы поверхностных и подземных вод, их состав.».
	2	Подготовка реферата на тему: Происхождение и эволюция атмосферы. Роль биологических процессов.
	4	Подготовка к дискуссии на тему: Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого

		и его влияния на литогенез.
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 2
<b>Раздел 3. Миграция химических элементов в окружающей среде и геохимические барьеры</b>	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 3
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Геохимическая классификация элементов по особенностям их миграции в биосфере».
	2	Подготовка реферата на тему: Особенности техногенной миграции элементов
	4	Подготовка к дискуссии на тему: Человек и окружающая биогеохимическая среда.
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 3
<b>Раздел 4. Геохимическая роль и основные биогеохимические функции живого вещества. Биогенные ландшафты.</b>	5	Самостоятельное изучение материала по разделу 4
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Биогеохимическая концепция В.И. Вернадского».
	2	Эссе на тему «Группы органических соединений, их распространенность, условия и формы накопления»
	4	Подготовка к дискуссии на тему: «Понятие о ноосфере. Эволюция биогеохимических факторов».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 4
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

#### Вопросы для самостоятельной работы и для подготовки к рубежному контролю к Разделу 1

1. Становление геохимии и её развитие в первой половине XX столетия
2. Геохимия в эпоху научно-технической революции
3. Методология геохимии
4. Практическое приложение геохимии
5. Геохимия и здравоохранение
6. Геохимия и сельское хозяйство
7. Геохимия и химическая технология

- 8.Использование геохимии при прогнозировании, разведке и эксплуатации месторождений
- 9.Геохимия и проблемы окружающей среды
- 10.Различия химического и геохимического мышления
- 11.Понятия симметрии и диссимметрии
- 12.Геохимическая система, её основные свойства: закрытость, открытость, устойчивость
- 13.Геологические, физико-химические и собственно геохимические понятия.
- 14.Эколого-биологические понятия
- 15.Понятия о геохимических ландшафтах и барьерах
- 16.Понятие о ноосфере и техногенезе.
- 17.Место геохимии в естественно-научном знании
- 18.Классификация природных объектов
- 19.Какие зольные элементы наиболее активно вовлекаются в биологический круговорот и какие являются наиболее инертными?
- 20.Каковы принципиальные различия главных и рассеянных элементов в земной коре?
- 21.Изложите представления В.И. Вернадского о рассеянии химических элементов и формах их нахождения.
- 22.Распределение элементов между оболочками.
- 23.Геохимические классификации элементов.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Буланов, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, С. А. Сасим. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08015-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514997> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

##### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Ассоциации химических элементов, находящихся в повышенных концентрациях,
- 2.Минералы в биосфере
- 3.Изоморфная форма нахождения химических элементов,
- 4.Изоморфные смеси в биосфере
- 5.Водные растворы как форма нахождения химических элементов,
- 6.Состояние воды в биосфере и состав природных растворов
- 7.Газовые смеси как форма нахождения химических элементов
- 8.Газы в биосфере и состав природных газовых смесей
- 9.Коллоидная и сорбированная формы нахождения химических элементов,
- 10..Магматические расплавы как форма нахождения химических элементов,

11. Биогенная форма нахождения химических элементов,
12. Химизм процесса фотосинтеза
13. Состояние рассеяния химических элементов,
14. Состояние рассеяния и антропогенная деятельность
15. Техногенные соединения химических элементов
16. Характеристика распространения техногенных соединений, не имеющих природных аналогов
17. Химический состав земной коры,
18. Химический состав континентальной и океанической коры выветривания
19. Законы распределения химических элементов в различных геохимических системах,
20. Эколого-геохимические аномалии,
21. Положительные и отрицательные геохимические аномалии
22. Кларки и фоновые содержания химических элементов,
23. Кларки различных типов горных пород, почв, океанических осадков вод. Их возможное влияние на организмы
24. Природные геохимические аномалии,
25. Месторождения полезных ископаемых

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Буланов, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, С. А. Сасим. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08015-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514997> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Миграция химических элементов.
2. Факторы миграции: внутренние и внешние.
3. Механическая миграция химических элементов, денудация и ее характеристики
4. Физико-химическая, миграция химических элементов.
5. Окислительно-восстановительные условия миграции
6. Кислотно-щелочные условия миграции
7. Типоморфные элементы
8. Коллоидная миграция. Ионный обмен
9. Биогенная миграция химических элементов. Показатели биогенной миграции.
10. Дефицитные и избыточные элементы.
11. Биогенное минералообразование.
12. Биогенная аккумуляция химических элементов.
13. Биологическая роль химических элементов.

14. Интенсивность биологического поглощения химических элементов, коэффициент биологического поглощения.
15. Техногенная миграция химических элементов.
16. Техногенная миграция.
17. Техногенез. Технофильность элементов.
18. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе.
19. Виды техногенной миграции.
20. Техногенные почвы, илы, коры выветривания,
21. Эвтрофикация водоемов.
22. Барьерное и безбарьерное поглощения
23. Физико-химические, механические, биогеохимические барьеры
24. Социальные геохимические барьеры
25. Комплексные геохимические барьеры

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Буланов, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, С. А. Сасим. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08015-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514997> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Ландшафты суши.
2. Водные ландшафты
3. Ландшафты населенных пунктов
4. Законы поведения химических элементов в ландшафтах и развитие в них эколого-геохимических изменений
5. Геохимическое поведение химических элементов в биосфере.
6. Связь между эколого-геохимическими изменениями в пределах ландшафта
7. Влияние смены одних ландшафтов другими на эколого-геохимическую обстановку в соседних ландшафтах.
8. Ландшафтно-геохимические условия и соотношение концентраций химических элементов в организмах.
9. Изменение соотношения масс химических элементов, находящихся и мигрирующих в различных формах нахождения,
10. Изменение интенсивности миграции,
11. Появление новых геохимических барьеров
12. Новые физико-химические барьеры
13. Новые механические барьеры
14. Новые биогеохимические барьеры

15. Новые социальные геохимические барьеры
16. Комплексные техногенные барьеры
18. Изменение дальности миграции
19. Техногенные геохимические аномалии
20. Техногенез и здоровье человека
21. Биогеохимическая концепция В.И. Вернадского.
22. Биосфера, ее химический состав, состав и масса живого вещества. Геохимическая роль живого вещества.
23. Группы органических соединений, их распространенность, условия и формы накопления. Процессы синтеза и разложения органического вещества.
24. Геохимические особенности углеобразования. Геохимические аспекты происхождения нефти и газов, роль органических и неорганических процессов.
25. Концентрированно редких и рассеянных элементов в живом веществе. Биогеохимические провинции.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Буланов, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, С. А. Сасим. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08015-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514997> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом

обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет (4 семестр)**, который проводится в **устной или письменной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:



- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, творческие задания, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

##### **Раздел 1. Основы геохимии окружающей среды**

##### **Форма рубежного контроля – тестирование**

##### **Вопросы рубежного контроля**

##### **Код контролируемой компетенции: ОПК-1**

1. История геохимии. В.И. Вернадский и В.М. Гольдшмидт - основатели современной геохимии.
2. Геохимические знания, полученные химиками и минералогами прошлых веков.
3. Открытие химических элементов.
4. Определение геохимии как естественной истории химических элементов на Земле и в космосе.
5. Теория звездного ядерного синтеза.
6. Относительная распространенность элементов в солнечной атмосфере.
7. Формирование протопланет. Типы метеоритов, хондриты и ахондриты. Углистые хондриты - вероятное недифференцированное вещество солнечной системы.
8. Сравнительная планетология. Состав и строение Земли. Хондритовая модель, примитивная мантия.
9. Распределение элементов между оболочками.
10. Геохимические классификации элементов.

##### **Раздел 2. Химический состав основных компонентов окружающей среды**

##### **Форма рубежного контроля –тестирование.**

##### **Вопросы рубежного контроля**

##### **Код контролируемой компетенции: ОПК-1**

1. Гидросфера, ее строение, типы природных вод.
2. Основные факторы и процессы формирования химического состава, определяющие разнообразие природных вод.
3. Фундаментальные закономерности, определяющие содержание главных ионов, биогенных элементов, растворенных газов природных вод и органического вещества.
4. Температурная и кислородная стратификация.
5. Классификация природных вод.
6. Состав, формы нахождения элементов. Потоки и время пребывания в океане натрия и других компонентов.
7. Геохимия вод континентов.
8. Генетические типы поверхностных и подземных вод, их состав.
9. Процессы, формирующие состав подземных вод.
10. Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.
11. Происхождение и эволюция атмосферы. Роль биологических процессов.
12. Состав и строение атмосферы.
13. Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов.

14. Постоянные и переменные компоненты атмосферы. Время пребывания различных компонентов.
15. Парниковые газы. Фотохимический смог. Озоновый слой.
16. Образование и разрушение озона. Формирование кислотных выпадений
17. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли.
18. Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого и его влияния на литогенез.
19. Возникновение и эволюция почвенного покрова.
20. Типы литогенеза. Физико-химические факторы литогенеза (температура, давление, состав вод и атмосферы, окислительно-восстановительные условия, кислотность, роль живого вещества).
21. Эволюция факторов и типов осадкообразования в истории Земли. Особенности морского осадконакопления.
22. Геохимическая классификация осадочных образований. Диагенез осадков, метагенез.
23. Поведение элементов в ходе выветривания.
24. Геохимические типы осадочных месторождений и месторождений зон выветривания.
25. Фазовый, механический, элементный состав; химический состав минеральной и органической составляющей твердой фазы почв.
26. Поглощательная способность почв, селективность поглощения обменных катионов.
27. Геохимические показатели, определяющие экологические свойства почв.

### **Раздел 3. Миграция химических элементов в окружающей среде и геохимические барьеры**

#### **Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

#### **Вопросы рубежного контроля**

#### **Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Миграция химических элементов.
2. Факторы миграции: внутренние и внешние.
3. Механическая миграция химических элементов, денудация и ее характеристики
4. Физико-химическая, миграция химических элементов.
5. Окислительно-восстановительные условия миграции
6. Кислотно-щелочные условия миграции
7. Типоморфные элементы
8. Коллоидная миграция. Ионный обмен
9. Биогенная миграция химических элементов. Показатели биогенной миграции.
10. Дефицитные и избыточные элементы.
11. Биогенное минералообразование.
12. Биогенная аккумуляция химических элементов.
13. Биологическая роль химических элементов.
14. Интенсивность биологического поглощения химических элементов, коэффициент биологического поглощения.
15. Техногенная миграция химических элементов.
16. Техногенная миграция.
17. Техногенез. Технофильность элементов.
18. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе.
19. Виды техногенной миграции.
20. Техногенные почвы, илы, коры выветривания,
21. Эвтрофикация водоемов.
22. Барьерное и безбарьерное поглощения

23. Физико-химические, механические, биогеохимические барьеры
24. Социальные геохимические барьеры
25. Комплексные геохимические барьеры

#### **Раздел 4. Геохимическая роль и основные биогеохимические функции живого вещества. Биогенные ландшафты.**

##### **Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

##### **Вопросы рубежного контроля**

##### **Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Биологическая роль химических элементов, классификация химических элементов по их биологической роли в организме человека
2. Эссенциальные элементы, синергизм и антагонизм ионов.
3. Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека
4. Токсичность химических элементов и ее количественная оценка, ксенобиотика.
5. Коэффициент деструкционной активности, концентрирование редких и рассеянных элементов в живом веществе.
6. Биогеохимические провинции.
7. Понятие о ноосфере.
8. Функции и особенности метаболизма некоторых элементов (Ca, P, Mg, Si, Fe, Sr, Cu, Zn, Mn, Mo, Cd, Co, Se, I, F, Cr, As, B, Li).
9. Типы эндемических заболеваний и причины их возникновения. Микроэлементозы растений и животных.
10. Изучение циклов массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии.
11. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере.
12. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов.
13. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.
14. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов.
15. Биологический и биохимический круговороты элементов.
16. Зональность биогеохимических процессов. Особенности биогеохимических циклов различных климатических зон.
17. Биогеохимические особенности арктических и тундровых ландшафтов.
18. Биогеохимические особенности зоны бореальных и суббореальных лесов.
19. Биогеохимия зоны степей и пустынь.
20. Биогеохимические особенности тропического пояса.
21. Биогеохимия Мирового океана.
22. Антропогенное влияние на глобальные и локальные биогеохимические циклы.
23. Сравнительный анализ количественных показателей биомассы и продуктивности различных ландшафтов.
24. Составление схем массообмена в экосистемах различных природных зон с указанием масс главных элементов.

#### **4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Код контролируемой компетенции ОПК-1**

- 1.История геохимии. В.И. Вернадский и В.М. Гольдшмидт - основатели современной геохимии.
- 2.Геохимические знания, полученные химиками и минералогами прошлых веков.
- 3.Открытие химических элементов.
- 4.Определение геохимии как естественной истории химических элементов на Земле и в космосе.
- 5.Теория звездного ядерного синтеза.
- 6.Относительная распространенность элементов в солнечной атмосфере.
- 7.Формирование протопланет. Типы метеоритов, хондриты и ахондриты. Углистые хондриты - вероятное недифференцированное вещество солнечной системы.
- 8.Сравнительная планетология. Состав и строение Земли. Хондритовая модель, примитивная мантия.
- 9.Распределение элементов между оболочками.
- 10.Геохимические классификации элементов.
- 11.Гидросфера, ее строение, типы природных вод.
- 12.Основные факторы и процессы формирования химического состава, определяющие разнообразие природных вод.
- 13.Фундаментальные закономерности, определяющие содержание главных ионов, биогенных элементов, растворенных газов природных вод и органического вещества.
- 14.Температурная и кислородная стратификация.
- 15.Классификация природных вод.
- 16.Состав, формы нахождения элементов. Потоки и время пребывания в океане натрия и других компонентов.
- 17.Геохимия вод континентов.
- 18.Генетические типы поверхностных и подземных вод, их состав.
- 19.Процессы, формирующие состав подземных вод.
- 20.Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.
- 21.Происхождение и эволюция атмосферы. Роль биологических процессов.
- 22.Состав и строение атмосферы.
- 23.Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов.
- 24.Постоянные и переменные компоненты атмосферы. Время пребывания различных компонентов.
- 25.Парниковые газы. Фотохимический смог. Озоновый слой.
- 26.Образование и разрушение озона. Формирование кислотных выпадений
- 27.Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли.
- 28.Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого и его влияния на литогенез.
- 29.Возникновение и эволюция почвенного покрова.
- 30.Типы литогенеза. Физико-химические факторы литогенеза (температура, давление, состав вод и атмосферы, окислительно-восстановительные условия, кислотность, роль живого вещества).
- 31.Эволюция факторов и типов осадкообразования в истории Земли. Особенности морского осадконакопления.
- 32.Геохимическая классификация осадочных образований. Диагенез осадков, метагенез.
- 33.Поведение элементов в ходе выветривания.
- 34.Геохимические типы осадочных месторождений и месторождений зон выветривания.
- 35.Фазовый, механический, элементный состав; химический состав минеральной и органической составляющей твердой фазы почв.
- 36.Поглотительная способность почв, селективность поглощения обменных катионов.
- 37.Геохимические показатели, определяющие экологические свойства почв.

### **Код контролируемой компетенции ОПК-2**

- 1.Миграция химических элементов.
- 2.Факторы миграции: внутренние и внешние.
- 3.Механическая миграция химических элементов, денудация и ее характеристики

4. Физико-химическая, миграция химических элементов.
5. Окислительно-восстановительные условия миграции
6. Кислотно-щелочные условия миграции
7. Типоморфные элементы
8. Коллоидная миграция. Ионный обмен
9. Биогенная миграция химических элементов. Показатели биогенной миграции.
10. Дефицитные и избыточные элементы.
11. Биогенное минералообразование.
12. Биогенная аккумуляция химических элементов.
13. Биологическая роль химических элементов.
14. Интенсивность биологического поглощения химических элементов, коэффициент биологического поглощения.
15. Техногенная миграция химических элементов.
16. Техногенная миграция.
17. Техногенез. Технофильность элементов.
18. Техногенные потоки вещества в биогеоценозе.
19. Виды техногенной миграции.
20. Техногенные почвы, илы, коры выветривания,
21. Эвтрофикация водоемов.
22. Барьерное и безбарьерное поглощения
23. Физико-химические, механические, биогеохимические барьеры
24. Социальные геохимические барьеры
25. Комплексные геохимические барьеры
26. Биологическая роль химических элементов, классификация химических элементов по их биологической роли в организме человека
27. Эссенциальные элементы, синергизм и антагонизм ионов.
28. Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека
29. Токсичность химических элементов и ее количественная оценка, ксенобиотики.
30. Коэффициент деструкционной активности, концентрирование редких и рассеянных элементов в живом веществе.
31. Биогеохимические провинции.
32. Понятие о ноосфере.
33. Функции и особенности метаболизма некоторых элементов (Ca, P, Mg, Si, Fe, Sr, Cu, Zn, Mn, Mo, Cd, Co, Se, I, F, Cr, As, B, Li).
34. Типы эндемических заболеваний и причины их возникновения. Микроэлементозы растений и животных.
35. Изучение циклов массообмена и распределение масс химических элементов в биосфере. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии.
36. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере.
37. Общие черты циклов и распределения масс дегазированных элементов.
38. Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры.
39. Общие черты циклов и распределения масс выщелоченных элементов.
40. Биологический и биохимический круговороты элементов.
41. Зональность биогеохимических процессов. Особенности биогеохимических циклов различных климатических зон.
42. Биогеохимические особенности арктических и тундровых ландшафтов.
43. Биогеохимические особенности зоны бореальных и суббореальных лесов.
44. Биогеохимия зоны степей и пустынь.
45. Биогеохимические особенности тропического пояса.
46. Биогеохимия Мирового океана.
47. Антропогенное влияние на глобальные и локальные биогеохимические циклы.
48. Сравнительный анализ количественных показателей биомассы и продуктивности различных ландшафтов.

49. Составление схем массообмена в экосистемах различных природных зон с указанием масс главных элементов.

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518493> (дата обращения: 18.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Буланов, В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов / В. А. Буланов, С. А. Сасим. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08015-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514997> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>



### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к **зачету и экзамену**. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)

### 5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### 5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими

средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью/ специализацией* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности**

**/ А.Н. Островский /**

**« 25 » апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ГИДРОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>22</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	22
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	24
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	29
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>31</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	31
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	31
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	31
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	31
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	32
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	34
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	34
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	49
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>51</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	51
5.1.1. Основная литература.....	51
5.1.2. Дополнительная литература.....	51
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	51
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	52
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	53
5.4.1. Средства информационных технологий .....	53
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	53
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	53

5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	54
5.6. Образовательные технологии .....	54
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>56</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Гидрология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Гидрология» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета Экологии и природоохранной деятельности

Протокол № 11 от «25» апреля 2023 года

Заведующий кафедрой

Канд. пед. наук, доцент



\_\_\_\_\_ А.В.Гапоненко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

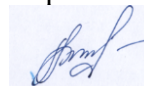
Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



\_\_\_\_\_ И.В. Яковлева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:  
Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



\_\_\_\_\_ А.Н. ГРЕЧНЕВА

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



\_\_\_\_\_ В.М. ЗУБКОВА



# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «Гидрология» заключается в формировании у студентов основ знаний об общих закономерностях распространения и режиме природных вод на Земле с последующим применением этих знаний в профессиональной деятельности и формировании практических навыков гидрологических исследований и оценки качества водных объектов с последующим применением навыков в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Формирование представлений о сущности, структуре и видах природных вод;
2. формирование представление о содержании, формах, особенностях дисциплины «учение о гидросфере»;
3. формирование представлений об экологической роли водных объектов, их загрязнении и нормативно-правовой базе охраны гидросферы
4. развитие навыков, необходимых для выполнения описательных, измерительных и расчетных гидрологических работ.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом; ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения	<i>Знать:</i> теоретические основы гидрологии <i>Уметь:</i> применять знания о гидрологическом режиме водного объекта в своей профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> навыками составления водного баланса

		<p>задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>акваторий, карт водоразделов и гидрографических характеристик</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного</p>	<p><i>Знать:</i> Основные законы формирования природных вод, условия их залегания и перемещения на Земле</p> <p><i>Уметь:</i> Прогнозировать изменения в качественном составе вод под влиянием антропогенной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями рационального водопользования; основами охраны окружающей среды</p>

		воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	
--	--	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	72	72			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	63	63			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов	
	Всего	ельная
		я
	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками	

			<b>Всего</b>	<b>Лекционные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Практические занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Лабораторные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Консультации / Иная контактная работа</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>				
<b>Модуль 1 (Семестр 7)</b>											
<b>Раздел 1 Гидрология как наука</b>	36	16	18	8	10						
Тема 1.1 Понятие о гидросфере. Физические и химические свойства природных вод	16	8	15	4	4						
Тема 1.2. Физические основы гидрологических процессов. Круговорот воды в природе	18	8	17	4	6						
<b>Раздел 2 Гидрология ледников и подземных вод</b>	36	16	18	8	10						
Тема 2.1 Гидрология ледников	16	8	15	4	4						
Тема 2.2 Гидрология подземных вод	18	8	17	4	6						
<b>Раздел 3 Гидрология рек, озер и морей.</b>	36	16	18	8	10						
Тема 3.1 Гидрология рек и озер.	16	8	15	4	4						
Тема 3.3 Гидрология	18	8	17	4	6						

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации / Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
морей.										
<b>Раздел 4 Охрана и защита водных ресурсов</b>	33	15	18	8		10				
Тема 4.1 Водный кодекс РФ	18	8	10	4		6				
Тема 4.2 Иные нормативно-правовые акты, регулирующие водопользование.	15	7	8	4		4				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. ГИДРОЛОГИЯ КАК НАУКА.

##### Перечень изучаемых элементов содержания:

Место гидрологии в системе наук. Цель и задачи дисциплины, общее содержание. Химические и физические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации и

солевому составу. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы, загрязняющие вещества в природных водах. Понятие о качестве воды. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкая вода, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Круговорот воды: глобальный круговорот, его материковое и океаническое звенья; внутриматериковый круговорот. Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши.

### **Тема 1.1. Понятие о гидросфере. Физические и химические свойства природных вод.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Роль воды в природе и обществе.
2. Водные объекты
3. Гидросфера, ее границы
4. Науки о природных водах
5. Методы гидрологических исследований
6. Правовые основы водопользования
7. Технические условия водопользования, характер и способы использования воды
8. Государственный водный реестр
9. Вода как вещество. Ее молекулярная структура и изотопный состав.
10. Химические свойства воды. Вода как растворитель.
11. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
12. Плотность воды
13. Органолептические характеристики природных вод
14. Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность.
15. Вязкость воды.
16. Поверхностное натяжение.
17. Общие закономерности распространения света и звука в воде.
18. В чем заключается гигиеническое нормирование качества вод?
19. Основные показатели, по которым осуществляется санитарно-гигиеническая оценка воды
20. Что такое водородный показатель Рн.

### **Тема 1.2. Физические основы гидрологических процессов. Круговорот воды в природе.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.
2. Водный баланс и баланс содержащихся в воде веществ.
3. Тепловой баланс
4. Основные закономерности движения природных вод
5. Вертикальная устойчивость вод.
6. Вода на земном шаре. Единство гидросферы.
7. Изменение запасов воды на земле.
8. Энергетические основы круговорота воды.
9. Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ.
10. Влияние гидрологических процессов на климат планеты, рельеф, развитие жизни.
11. Роль воды в формировании ландшафтов.
- 12.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема практического занятия 1.1: Понятие о гидросфере. Физические и химические свойства природных вод..**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

**Темы рефератов:**

1. Происхождение гидросферы. Основные гипотезы.
2. Структура природной среды. Гидросфера.
3. Водные ресурсы и их распределение на Земле.
4. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.
5. Значение воды в жизни человека и общества
6. Основные свойства воды, гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и «аномалий» воды.
7. Геологическая деятельность воды.
8. Понятие о качестве воды. Нормирование качества вод и виды водопользования
9. Химические свойства природных вод, обязательные для установления степени их пригодности для хозяйственно-питьевых целей
10. Методы гидрохимических исследований.

**Тема практического занятия 1.2: Физические основы гидрологических процессов. Круговорот воды в природе.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Определение физических свойств воды в лабораторных условиях
2. Принципы и методы определения органолептических свойств воды.
3. Измерение температуры и плотности воды.
4. Химические свойства природных вод. Вода как растворитель.
5. Физические свойства природных вод.
6. Классификация видов движения воды.
7. Силы, действующие в водных объектах.
8. Ресурсы поверхностных вод России. Гидрологическая изученность
9. Океаническое и материковое звенья глобального гидрологического цикла, их взаимосвязь.
10. Влияние антропогенного фактора на круговорот воды.
11. Роль воды в круговороте веществ в природе. Основные закономерности движения природных вод.
12. Основные звенья и этапы круговорота воды на земном шаре.
13. Роль воды в формировании климата. Взаимосвязь гидросферы и атмосферы.
14. Правовые и международные аспекты водопользования
15. Основные понятия водной экологии. Водные экосистемы и их компоненты.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля тестирование.**

1. Общая площадь водных объектов на поверхности Земли составляет около
  - а) 35%
  - б) 50%
  - в) 75%
  - г) 90%
2. Движущими силами круговорота воды в природе являются
  - а) солнечная энергия
  - б) сила трения
  - в) сила тяжести

г) центробежная сила

3. В граммах частиц, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> воды, измеряют

- а) расход воды
- б) пульсацию мутности
- в) годовой сток
- г) мутность воды

4. Часть земной поверхности и толщи почв и горных пород, откуда река получает своё питание, называется

- а) водосбором
- б) водоразделом
- в) водозабором
- г) водопадом

5. Ложе – это

- а) бровка
- б) склон долины
- в) терраса

г) дно долины

## **РАЗДЕЛ 2. ГИДРОЛОГИЯ ЛЕДНИКОВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Типы ледников: покровные и горные. Образование и строение ледников. Питание и таяние ледников, баланс льда воды в ледниках. Режим и движение ледников. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания. Грунтовые воды. Артезианские воды, артезианские бассейны.

### **Тема 2.1. Гидрология ледников.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Снеговой баланс и снеговая линия
2. Сохранение воды во льду и в снегу
3. Распространение льдов на Земле.
4. Криосфера.
5. Хионосфера и нивально-гляциальные системы.
6. Роль ледников в природе.
7. Льдообразование и свойства льда.
8. Льдообразование и кристаллическая структура льда
9. Физические свойства льда
10. Механические свойства льда
11. Формирование и метаморфизм снежного покрова
12. Распространение снежного покрова
13. Особенности снежного покрова в горах
14. Снежные лавины.
15. Условия возникновения ледников.
16. Основные характеристики ледников.
17. Баланс массы и энергообмен ледников
18. Эрозионная, транспортирующая и аккумулирующая деятельность ледников



19. Взаимосвязь оледенения с атмосферой, сушей и океаном
20. Наблюдения за ледниками

## **Тема 2.2 Гидрология подземных вод.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Формирование подземных вод
2. Происхождение подземных вод
3. Разгрузка подземных вод
4. Инфильтрация - нисходящее движение воды от поверхности земли в глубину
5. Подземные водоносные системы
6. Водоносный горизонт (пласт)
7. Промышленное использование подземных вод
8. Виды антропогенных воздействий на подземные воды
9. Виды загрязнения подземных водоемов
10. Основные источники загрязнения подземных вод
11. Искусственное восполнение подземных вод
12. Экологические последствия загрязнения подземных вод.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия 2.1: Гидрология ледников.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Использование ледников в народном хозяйстве.
2. Водный режим территорий, покрытых ледниками.
3. Водообмен между ледниками и окружающей средой.
4. Физические процессы накопления и перемещения воды в ледниках.
5. Водный баланс ледников и его колебания.
6. Использование подземных вод в народном хозяйстве.
7. Гидрологические особенности основных морфологических частей ледников.
8. Закономерности водного режима и водного баланса ледника в целом.
9. Особенности формирования стока с ледников.
10. Паводки и сели ледникового происхождения.
11. Крупнейшие горные ледники мира.
12. Крупнейшие покровные ледники мира.
13. Использование подземных вод в народном хозяйстве.
14. Роль ледников и подземных вод в питании рек.

### **Тема практического занятия 2.2: Гидрология подземных вод.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Теории и гипотезы происхождения подземных вод.
2. Классификация подземных вод по условиям их происхождения.
3. Виды воды в породах горных пород и почв.
4. Условия залегания подземных вод в земной коре.
5. Движение подземных вод.
6. Подземные источники.
7. Режим грунтовых вод. Зависимость колебаний уровня от климата.
8. Антропогенное загрязнение подземных вод.
9. Объекты и субъекты водных отношений

10. Использование и управление водными объектами

11. Основы гидрогеологии

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

### **форма рубежного контроля - тестирование.**

1. Высота снеговой линии зависит от:

- а) температуры тёплого сезона года и количества осадков;
- б) температуры холодного сезона года и количества осадков.

2. При подъёме на 1 км температура падает на:

- а) 6 °С;
- б) 8 °С;
- в) 10 °С;
- г) 3 °С.

3. Самолёт поднялся на высоту 10 км, температура земной поверхности в этой местности +24 С. Какова температура за бортом?

- а) – 42 °С;
- б) 0 °С;
- в) – 36 °С;
- г) – 16 °С.

4. На о. Гренландия преобладают ледники:

- а) горные;
- б) покровные.

5. Ледниками являются:

- а) айсберги;
- б) лёд на реке;
- в) сосульки;
- г) льды на вершинах гор.

6. Из водных объектов суши наибольшее количество воды содержат

- а) озера
- б) болота
- в) ледники
- г) реки
- д) подземные воды

7. В каком районе наблюдается наинизшее положение климатической снеговой линии

- а) В полярном
- б) В тропическом
- в) В умеренном
- г) В субтропическом.

## **РАЗДЕЛ 3. ГИДРОЛОГИЯ РЕК, ОЗЕР И МОРЕЙ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Типы рек. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть.

Питание рек, виды питания классификация рек по видам питания. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Водный режим рек. Классификация рек по водному режиму. Речной сток и его составляющие. Особенности гидрохимического и гидробиологического режимов рек. Морфология и морфометрия озер. Водный баланс сточных и бессточных озер. Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Источники загрязнения озер и меры по охране их вод.. Виды водохранилищ и их классификация. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Заиление и занесение водохранилищ. Мировой океан и его части. Классификация морей. Водный баланс и водообмен океанов и морей. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения. Распределение солености воды в Мировом океане. Термический режим океанов и морей. солености и температуры воды внутренних морей. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Перемешивание вод в океанах и морях. Морское волнение. Внутренние волны. Приливы в морях, в заливах, в устьях рек. Морские течения и их классификация. Плотностные и геострофические течения. Циркуляция вод в Мировом океане. Уровень океанов и морей. Сейши, цунами, штормовые нагоны.

### ***Тема 3.1. Гидрология рек и озер.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания.**

1. Реки и их распространение на земном шаре
2. Типы рек
3. Водосбор и бассейн реки
4. Морфометрические характеристики бассейна реки
5. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки
6. Река и речная сеть
7. Долина и русло реки.
8. Устье рек
9. Продольный профиль реки
10. Виды питания рек. Классификация рек по видам питания.
11. Расход воды в бассейне реки.
12. Озерная котловина.
13. Водное питание и режим уровней.
14. Термический режим и ледовые явления.
15. Прямая и обратная температурная стратификация
16. Распределение кислорода по глубине
17. Построение батиметрического плана озера
18. Оптические явления.
19. Гидрохимия озер.
20. Движение озерной воды.
21. Донные озерные отложения.
22. Теплообмена между донными отложениями и водной массой
23. Генетическая характеристика озерных комплексов.
24. Режимные изменения характеристик озерных комплексов.
25. Хозяйственное использование и экологические проблемы озер.

### ***Тема 3.2. Гидрология морей.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Мировой океан. Классификация морей
2. Происхождение, строение рельефа дна Мирового океана.

3. Донные отложения.
4. Водный баланс Мирового океана
5. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения.
6. Распределение солености в Мировом океане

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3

#### Практическое занятие 3.1 Составление гидрографической характеристики реки.

##### Форма практического задания: кейс-задание

Составление гидрографической характеристики реки.

Цель работы:

- активизировать полученные студентами знания по формированию и трансформации речных водных масс в различных регионах суши под воздействием зональных и аazonальных физико- и экономико-географических факторов;

- научить студентов по географическим атласам мира и атласу мирового водного баланса находить гидрологическую и водохозяйственную информацию, необходимую при составлении гидрографической характеристики реки.

##### План гидрографической характеристики реки

1. Название
2. Географические координаты истока и устья. Система рек (бассейны реки, моря)
3. Условия формирования стока (физико-географическая характеристика водосбора)
4. Характеристика гидрографической сети
5. Характеристика долины, поймы и русла реки
6. Гидрологический режим
7. Хозяйственная освоенность водосбора и ее влияние на гидрологический режим и качество речной воды

Справочная информация доступна на сайте ФГБУ «Государственный гидрологический институт» [http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya\\_ggi\\_New](http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya_ggi_New)

Перечень рек:

№ варианта	Название реки
1	Кама
2	Оса
3	Суна
4	Жиздра
5	Дунай
6	Вятка
7	Колыма
8	Днепр
9	Лена
10	Дон
11	Сосна
12	Днестр
13	Бирь
14	Лебедянка
15	Белая
16	Селенга
17	Яуза

<b>№ варианта</b>	<b>Название реки</b>
18	Клязьма
19	Нижняя Тунгуска
20	Витим
21	Нева
22	Анадырь
23	Ока
24	Волга
25	Северский Донец

Общий объем гидрографической характеристики составляет 10 – 12 с формата А4, включая титульный лист, размер шрифта 14 Пт, интервал -1,5, шрифт Times New Roman.

### **Вопросы к защите самостоятельной работы**

1. Реки и их распространение на земном шаре.
2. Типы рек.
3. Водосбор и бассейн реки.
4. Морфометрические характеристики бассейна реки.
5. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
6. Река и речная сеть.
7. Долина и русло реки.
8. Продольный профиль реки.
9. Государственный водный реестр.
10. Составление гидрологической справки
11. Гидрологические посты. Выбор гидрологического поста
12. Питание рек, виды питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземное), классификация рек по видам питания.
13. Расчленение гидрографа реки по видам питания.
14. Водный баланс бассейна реки. Водный режим рек.
15. Виды колебаний водности рек.
16. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень.
17. Классификация рек по водному режиму.
18. Уровень воды, скорости течения, расходы воды в реках и методы их измерения. Речной сток и его составляющие.
19. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ, тепла.
20. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.
21. Физико-географические факторы стока воды.
22. Движение речных наносов. Характеристики речных наносов.
23. Русловые процессы и их типизация. Плесы и перекаты, излуцины.
24. Изменения температуры воды в пространстве и во времени, фазы ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие.
25. Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек.
26. Источники загрязнения рек и меры по охране вод. Устья рек, их классификация и районировани.
27. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности, связанной с использованием речных вод.

**Практическое занятие 3.2 Составление гидрографической характеристики озера или водохранилища.**

## Форма практического задания: кейс-задание

Цель работы:

- активизировать полученные студентами знания по формированию и трансформации речных водных масс в различных регионах суши под воздействием зональных и аazonальных физико- и экономика-географических факторов;
- научить студентов по географическим атласам мира и атласу мирового водного баланса находить гидрологическую и водохозяйственную информацию, необходимую при составлении гидрографической характеристики водного объекта.

### План работы:

1. Определить свой вариант и найти нужное озеро или водохранилище на карте, дать описание местности с указанием координат.
2. Определить тип озера или водохранилища и его назначение
3. Выявить основные морфометрические особенности
4. Описать гидрологический режим с составлением водного баланса
5. Дать характеристику ледового режима
6. Рассмотреть степень заиления
7. Указать влияние данного объекта на окружающую среду.

Перечень водных объектов:

№ варианта	Название озера или водохранилища
1	Ладожское
2	Онежское
3	Ильмень
4	Ханка
5	Иваньковское
6	Угличское
7	Рыбинское
8	Горьковское
9	Чебоксарское
10	Куйбышевское
11	Саратовское
12	Волгоградское
13	Ириклинское
14	Цимлянское
15	Краснодарское
16	Камское
17	Воткинское
18	Новосибирское
19	Саяно-Шушенское
20	Красноярское
21	Иркутское
22	Братское
23	Усть-Илимское
24	Зейское
25	Каспийское

Справочная информация доступна на сайте ФГБУ «Государственный гидрологический институт» [http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya\\_ggi\\_New](http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya_ggi_New)

Общий объем гидрографической характеристики составляет 10 – 12 с формата А4, включая титульный лист, размер шрифта 14 Пт, интервал -1,5, шрифт Times New Roman.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

### **форма рубежного контроля - тестирование.**

1. Постоянные водные потоки, протекающие в разработанных ими же углублениях, называются

- а) озёрами
- б) водопадами
- в) реками
- г) каналами

2. К морфометрическим характеристикам реки не относится

- а) длина реки
- б) водный режим реки
- в) коэффициент извилистости реки
- г) густота речной сети

3. Место впадения реки в другую реку, озеро или море называется

- а) притоком
- б) истоком
- в) руслом
- г) устьем

4. Часть речной долины, заливаемая водами половодья или значительных паводков, называется

- а) руслом реки
- б) поймой
- в) бровкой
- г) склоном долины

5. Фазой ледового режима рек не является

- а) половодье
- б) ледостав
- в) вскрытие
- г) замерзание

6. Наличие ледяного покрова на реке – это

- а) замерзание
- б) вскрытие
- в) ледостав
- г) шуга

7. Горные реки в основном имеют

- а) подземный тип питания
- б) снеговой тип питания
- в) дождевой тип питания
- г) ледниковый тип питания

8. Фаза водного режима реки, характеризующаяся малой водностью, называется

- а) половодьем
- б) замерзанием

- в) паводком
- г) меженью

9. Количество воды, прошедшее через поперечное сечение за единицу времени,- это

- а) скорость течения
- б) расход воды
- в) мутность воды
- г) годовой сток

10. В зависимости от формы передвижения потоком речные наносы бывают

- а) руслоформирующими
- б) взвешенными
- в) крупными
- г) влекомыми

11. Процесс стекания воды с водосборов вместе с содержащимися в ней веществами и теплотой

- а) реки
- б) постоянные водотоки
- в) смыв
- г) сток

12. Часть земной поверхности и толщи почв и грунтов, откуда данная река получает свое питание?

- а) смыв
- б) сток
- в) водоток
- г) водосбор

13. Место начала реки?

- а) устье
- б) водосбор
- в) исток
- г) бассейн

14. Место непосредственного впадения реки в приемный водоем (океан море, озеро) или другую реку

- а) исток
- б) приток
- в) устье
- г) водоток

15. Совокупность водотоков, водоемов и особых водных объектов в пределах речного бассейна

- а) гидрографическая сеть
- б) речная система
- в) русловая сеть
- г) главная река

#### **РАЗДЕЛ 4. ОХРАНА И ЗАЩИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.**

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*



Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана. Охрана биологических ресурсов Мирового океана, основные источники загрязнения морей и океанов. Международная конвенция по предотвращению загрязнения Мирового океана. Защита вод внутренних морей России от загрязнения.

#### **Тема 4.1. Водный кодекс РФ.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Общие положения Водного кодекса РФ
2. Право собственности и иные права на водные объекты
3. Основания и порядок приобретения права пользования поверхностными водными объектами или их частями
4. Управление в области использования и охраны водных объектов
5. Водопользование
6. Охрана водных объектов
7. Ответственность за нарушение водного законодательства

#### **Тема 4.2. Иные нормативно-правовые акты, регулирующие водопользование.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Международные пакты и соглашения в области охраны окружающей среды
2. Национальный проект "Экология"

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

#### **Тема практического занятия 4.1: Водный кодекс РФ.**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 4:

1. Водопользование согласно Водному кодексу РФ
2. Федеральный проект «Оздоровление Волги»
3. Федеральный проект «Сохранение озера Байкал»
4. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов»
5. Федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»

#### **Тема практического занятия 4.2: Иные нормативно-правовые акты, регулирующие водопользование.**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

1. Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, 1946 г.)
2. Договор об Антарктике (1959 г.). Протокол об охране окружающей среды (Мадрид, 1991 г.)
3. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсар, 1971 г.)
4. Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондон, 1972 г.)
5. Конвенция о сохранении антарктических тюленей (1972 г.)
6. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия (Париж, 1972 г.)

7. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) (Вашингтон, 1973 г.)
8. Конвенция об охране мигрирующих видов животных (Бонн, 1979 г.)
9. Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (1980 г.)
10. Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.)
11. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, 1992 г.)
12. Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-Де-Жанейро, 1992 г.)
13. Конвенция по защите Черного моря от загрязнения (Бухарест, 1992 г.)
14. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК) (Нью-Йорк, 1992 г.)
15. Киотский протокол к РКИК (1997 г.)
16. Соглашение о взаимодействии стран СНГ в области экологии и охраны окружающей природной среды (1999 г.)
17. Соглашение стран СНГ о сотрудничестве в области экологического мониторинга (1999 г.)

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

##### **форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Водопользование согласно Водному кодексу РФ
2. Федеральный проект «Оздоровление Волги»
3. Федеральный проект «Сохранение озера Байкал»
4. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов»
5. Федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»
6. Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, 1946 г.)
7. Договор об Антарктике (1959 г.). Протокол об охране окружающей среды (Мадрид, 1991 г.)
8. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсар, 1971 г.)
9. Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондон, 1972 г.)
10. Конвенция о сохранении антарктических тюленей (1972 г.)

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *Очной формы обучения*

<b>Раздел, тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
<b>Модуль 1. (семестр _</b>		

<p>Раздел 1. Гидрология как наука.</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Место гидрологии в системе наук. Цель и задачи дисциплины, общее содержание. Химические и физические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы, загрязняющие вещества в природных водах. Понятие о качестве воды. Физические свойства природных вод. Агрегатные состояния воды: жидкая вода, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Круговорот воды: глобальный круговорот, его материковое и океаническое звенья; внутриматериковый круговорот. Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши.</p>
<p>Раздел 2. Гидрология ледников и подземных вод.</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Типы ледников: покровные и горные. Образование и строение ледников. Питание и таяние ледников, баланс льда воды в ледниках. Режим и движение ледников. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания. Грунтовые воды. Артезианские воды, артезианские бассейны.</p>
<p>Раздел 3. Гидрология рек, озер и морей.</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Типы рек. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть. Питание рек, виды питания классификация рек по видам питания. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Водный режим рек. Классификация рек по водному режиму. Речной сток и его составляющие. Особенности гидрохимического и гидробиологического режимов рек. Морфология и морфометрия озер. Водный баланс сточных и бессточных озер. Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Источники загрязнения озер и меры по охране их вод.. Виды водохранилищ и их классификация.</p>

		<p>Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Заиление и занесение водохранилищ. Мировой океан и его части. Классификация морей. Водный баланс и водообмен океанов и морей. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения. Распределение солености воды в Мировом океане. Термический режим океанов и морей. солености и температуры воды внутренних морей. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Перемешивание вод в океанах и морях. Морское волнение. Внутренние волны. Приливы в морях, в заливах, в устьях рек. Морские течения и их классификация. Плотностные и геострофические течения. Циркуляция вод в Мировом океане. Уровень океанов и морей. Сейши, цунами, штормовые нагоны.</p>
Раздел 4. Охрана и защита водных ресурсов	15	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана. Охрана биологических ресурсов Мирового океана, основные источники загрязнения морей и океанов. Международная конвенция по предотвращению загрязнения Мирового океана. Защита вод внутренних морей России от загрязнения.</p>
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	63	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Роль воды в природе и обществе.
2. Водные объекты

3. Гидросфера, ее границы
4. Науки о природных водах
5. Методы гидрологических исследований
6. Правовые основы водопользования
7. Технические условия водопользования, характер и способы использования воды
8. Государственный водный реестр
9. Вода как вещество. Её молекулярная структура и изотопный состав.
10. Химические свойства воды. Вода как растворитель.
11. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы.
12. Плотность воды
13. Органолептические характеристики природных вод
14. Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность.
15. Вязкость воды.
16. Поверхностное натяжение.
17. Общие закономерности распространения света и звука в воде.
18. В чем заключается гигиеническое нормирование качества вод?
19. Основные показатели, по которым осуществляется санитарно-гигиеническая оценка воды
20. Что такое водородный показатель pH?
21. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.
22. Водный баланс и баланс содержащихся в воде веществ.
23. Тепловой баланс
24. Основные закономерности движения природных вод
25. Вертикальная устойчивость вод.
26. Вода на земном шаре. Единство гидросферы.
27. Изменение запасов воды на земле.
28. Энергетические основы круговорота воды.
29. Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ.
30. Влияние гидрологических процессов на климат планеты, рельеф, развитие жизни.
31. Роль воды в формировании ландшафтов.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512466> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 05.04.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Снеговой баланс и снеговая линия

2. Сохранение воды во льду и в снегу
3. Распространение льдов на Земле.
4. Криосфера.
5. Хионосфера и нивально-гляциальные системы.
6. Роль ледников в природе.
7. Льдообразование и свойства льда.
8. Льдообразование и кристаллическая структура льда
9. Физические свойства льда
10. Механические свойства льда
11. Формирование и метаморфизм снежного покрова
12. Распространение снежного покрова
13. Особенности снежного покрова в горах
14. Снежные лавины.
15. Условия возникновения ледников.
16. Основные характеристики ледников.
17. Баланс массы и энергообмен ледников
18. Эрозионная, транспортирующая и аккумулялирующая деятельность ледников
19. Взаимосвязь оледенения с атмосферой, сушей и океаном
20. Наблюдения за ледниками
21. Формирование подземных вод
22. Происхождение подземных вод
23. Разгрузка подземных вод
24. Инфильтрация - нисходящее движение воды от поверхности земли в глубину
25. Подземные водоносные системы
26. Водоносный горизонт (пласт)
27. Промышленное использование подземных вод
28. Виды антропогенных воздействий на подземные воды
29. Виды загрязнения подземных водоемов
30. Основные источники загрязнения подземных вод
31. Искусственное восполнение подземных вод
32. Экологические последствия загрязнения подземных вод

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512466> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 05.04.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Реки и их распространение на земном шаре

2. Типы рек
3. Водосбор и бассейн реки
4. Морфометрические характеристики бассейна реки
5. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки
6. Река и речная сеть
7. Долина и русло реки.
8. Устье рек
9. Продольный профиль реки
10. Виды питания рек. Классификация рек по видам питания.
11. Расход воды в бассейне реки.
12. Водный баланс бассейна реки
13. Колебания водности рек и их виды
14. Расчленение гидрографа по видам питания
15. Классификация рек по водному режиму
16. Речной сток
17. Движение воды в реках
18. Движение речных наносов
19. Русловые процессы
20. Термический и ледовый режим рек
21. Гидрохимический режим рек
22. Гидробиологические особенности рек
23. Практическое значение рек и типизация хозяйственных мероприятий, влияющих на речной сток
24. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности на поверхности речных бассейнов
25. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности, связанной с непосредственным использованием речных вод
26. Озерная котловина.
27. Водное питание и режим уровней.
28. Термический режим и ледовые явления.
29. Прямая и обратная температурная стратификация
30. Распределение кислорода по глубине
31. Построение батиметрического плана озера
32. Оптические явления.
33. Гидрохимия озер.
34. Движение озерной воды.
35. Донные озерные отложения.
36. Теплообмена между донными отложениями и водной массой
37. Генетическая характеристика озерных комплексов.
38. Режимные изменения характеристик озерных комплексов.
39. Хозяйственное использование и экологические проблемы озер
40. Оценка водных ресурсов водохранилищ
41. Основные составляющие водного баланса водохранилищ
42. Факторы, определяющие специфику температурных условий в водохранилищах
43. Влияние водохранилищ на водные ресурсы рек
44. Заращение водохранилищ и изменение площади затопленных лесов
45. время наполнения или опорожнения водохранилищ
46. отметки горизонтов воды, до которых опорожняется или наполняется водохранилище при заданных данных и
- 47. Аккумулирующая способность водохранилищ**
- 48. Расчет времени заиления водохранилища**
- 49. Термический и ледовый режим водохранилищ**
50. Происхождение болот и их распространение на земном шаре

51. Типы болот
52. Строение, морфология и гидрография торфяных болот
53. Развитие торфяного болота
54. Водный баланс и гидрологический режим болот
55. Влияние болот и их осушения на речной сток.
56. Практическое значение болот
57. Мировой океан. Классификация морей
58. Происхождение, строение рельефа дна Мирового океана.
59. Донные отложения.
60. Водный баланс Мирового океана
61. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения.
62. Распределение солености в Мировом океане
63. Тепловой баланс Мирового океана
64. Распределение температуры в Мировом океане
65. Плотность воды и их перемешивание
66. Ледообразование в море. Физические свойства морского льда
67. Оптические свойства морской воды
68. Акустические свойства морской воды
69. Различные волны
70. Приливы
71. Силы, формирующие морские течения.
72. Теория ветровых течений
73. Циркуляция вод Мирового океана
74. Уровень океанов и морей

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512466> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 05.04.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Общие положения Водного кодекса РФ
2. Право собственности и иные права на водные объекты
3. Основания и порядок приобретения права пользования поверхностными водными объектами или их частями
4. Управление в области использования и охраны водных объектов
5. Водопользование
6. Охрана водных объектов
7. Ответственность за нарушение водного законодательства.



8. Международные пакты и соглашения в области охраны окружающей среды
9. Национальный проект "Экология"

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 19.03.2023).
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512466> (дата обращения: 05.04.2023).
3. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 05.04.2023).

#### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

##### ***Написание реферата (доклада).***

##### ***Требования к структуре реферата (доклада):***

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### **Основные требования к оформлению:**

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является экзамен, который проводится в устной форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, Wiki-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
------------------------------	--

академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
-------------------------	--

19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	РАЗДЕЛ 1. ГИДРОЛОГИЯ КАК НАУКА	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом	Тестирование	<p>1. Общая площадь водных объектов на поверхности Земли составляет около</p> <p>а) 35%</p> <p>б) 50%</p> <p>в) 75%</p> <p>г) 90%</p> <p>2. Движущими силами круговорота воды в природе являются</p> <p>а) солнечная энергия</p> <p>б) сила трения</p> <p>в) сила тяжести</p> <p>г) центробежная сила</p> <p>3. В граммах частиц, содержащихся в 1 м<sup>3</sup> воды, измеряют</p> <p>а) расход воды</p> <p>б) пульсацию мутности</p> <p>в) годовой сток</p> <p>г) мутность воды</p> <p>4. Часть земной поверхности и толщи почв и горных пород, откуда река получает своё питание, называется</p> <p>а) водосбором</p>

- |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>б) водоразделом</li><li>в) водозабором</li><li>г) водопадом</li></ul> |
|--|--|--|--|---|

5. Ложе – это
- а) бровка
  - б) склон долины
  - в) терраса
  - г) дно долины

		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>1. Фазой ледового режима рек не является  а) половодье  б) ледостав  в) вскрытие  г) замерзание</p> <p>2. Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъёмом уровня воды, называется  а) меженью  б) половодьем  в) вскрытием  г) паводком</p> <p>3. Количество воды, прошедшее через поперечное сечение за единицу времени – это  а) скорость течения  б) расход воды  в) мутность воды  г) годовой сток</p> <p>4. По происхождению озёра бывают  а) тектоническими  б) пресными  в) сточными  г) ледниковыми</p> <p>5. Самая высокая точка волны называется  а) высотой волны  б) гребнем волны  в) подошвой волны  г) длиной волны</p>
--	--	--	---



				<p>6. Морфометрической характеристикой водоёма не является</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) длина</li><li>б) ширина</li><li>в) цвет воды</li><li>г) извилистость береговой линии</li></ul> <p>7. Избыточно увлажнённые участки земной поверхности, занятые влаголюбивой, приспособленной к недостатку кислорода в почве растительностью, называются</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) озёрами</li><li>б) болотами</li><li>в) прудами</li><li>г) ледниками</li></ul> <p>8. Ближе всего к поверхности земли расположены</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) грунтовые воды</li><li>б) артезианские воды</li><li>в) межпластовые воды</li><li>г) трещинные воды</li></ul> <p>9. Причиной течений в океане является:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) форма Земли</li><li>б) ветер</li><li>в) осадки</li><li>г) сила тяжести</li></ul> <p>10. Приливы бывают</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) 2 раза в сутки</li><li>б) 3 раза в сутки</li><li>в) 1 раз в неделю</li><li>г) 4 раза в сутки</li></ul> <p>1.</p>
--	--	--	--	--

2.	РАЗДЕЛ ГИДРОЛОГИЯ ЛЕДНИКОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	2. И ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаменталь ных разделов наук о Земле, естественно- научного и математическ ого циклов при решении задач в области экологии и природопольз ования в соответствии с учебным планом	Тестирован ие	<p>1. Высота снеговой линии зависит от:</p> <p>а) температуры тёплого сезона года и количества осадков; б) температуры холодного сезона года и количества осадков.</p> <p>2. При подъёме на 1 км температура падает на:</p> <p>а) 6 °С; б) 8 °С; в) 10 °С; г) 3 °С.</p> <p>3. Самолёт поднялся на высоту 10 км, температура земной поверхности в этой местности +24 С. Какова температура за бортом?</p> <p>а) – 42 °С; б) 0 °С; в) – 36 °С; г) – 16 °С.</p> <p>4. На о. Гренландия преобладают ледники:</p> <p>а) горные; б) покровные.</p> <p>5. Ледниками являются:</p> <p>а) айсберги; б) лёд на реке; в) сосульки; г) льды на вершинах гор.</p> <p>6. Из водных объектов суши наибольшее количество воды содержат</p> <p>а) озера б) болота в) ледники г) реки</p>
----	--	---	------------------	---

				<p>д) подземные воды</p> <p>7. В каком районе наблюдается наименьшее положение климатической снеговой линии</p> <p>а) В полярном б) В тропическом в) В умеренном г) В субтропическом</p>
		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>		<p>1. Как называют верхнюю область ледника, где идет накопление снега, фирна и льда</p> <p>а) Область абляции б) Область питания в) Область расхода г) Все перечисленное</p> <p>2. Область абляции у горных ледников часто называют</p> <p>а) Рукавом ледника б) Языком ледника в) Фирном г) Глетчером</p> <p>3. Подземные воды, образующиеся из вод того водного объекта, где происходил процесс седиментации, т.е. отложения наносов</p> <p>а) Ювенильные б) Смешанные в) Инфильтрационные г) Конденсационные д) Седиментационные</p> <p>4. Подземные воды, образующиеся в горных породах в результате дегидратации минералов</p> <p>а) Дождевые б) Местные</p>

				<p>в) Дегидратационные г) Экзогенные</p> <p>5. Воды, поступающие из магматических очагов, в районах современного вулканизма а) Капиллярные б) Конденсационные в) Гравитационные г) Ювенильные</p> <p>6. Процесс просачивания поверхностных вод – это а) Солифлюкция б) Инфильтрация в) Аэрация г) Конденсация</p> <p>7. Фактическое содержание воды в грунтах называют а) Водоотдача б) Влажность в) Влагоемкость г) Водопроницаемость</p> <p>8. По характеру вмещающих воду грунтов подземные воды подразделяются на а) Напорные и безнапорные б) Пресные, солоноватые и соленые в) Исключительно холодные и весьма холодные г) Трещинные и трещинно-жильные</p>
3.	РАЗДЕЛ 3. ГИДРОЛОГИЯ РЕК, ОЗЕР И МОРЕЙ	ОПК 1 Способен применять базовые знания	Тестирован  ие	<p>1. Постоянные водные потоки, протекающие в разработанных ими же углублениях, называются а) озёрами б) водопадами в) реками</p>

		<p>фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом</p>	<p>г) каналами</p> <p>2. К морфометрическим характеристикам реки не относится</p> <p>а) длина реки б) водный режим реки в) коэффициент извилистости реки г) густота речной сети</p> <p>3. Место впадения реки в другую реку, озеро или море называется</p> <p>а) притоком б) истоком в) руслом г) устьем</p> <p>4. Часть речной долины, заливаемая водами половодья или значительных паводков, называется</p> <p>а) руслом реки б) поймой в) бровкой г) склоном долины</p> <p>5. Фазой ледового режима рек не является</p> <p>а) половодье б) ледостав в) вскрытие г) замерзание</p> <p>6. Наличие ледяного покрова на реке – это</p> <p>а) замерзание б) вскрытие в) ледостав г) шуга</p> <p>7. Горные реки в основном имеют</p>
--	--	---	---

				<p>а) подземный тип питания  б) снеговой тип питания  в) дождевой тип питания  г) ледниковый тип питания</p> <p>8. Фаза водного режима реки, характеризующаяся малой водностью, называется</p> <p>а) половодьем  б) замерзанием  в) паводком  г) меженью</p> <p>9. Количество воды, прошедшее через поперечное сечение за единицу времени,- это</p> <p>а) скорость течения  б) расход воды  в) мутность воды  г) годовой сток</p> <p>10. В зависимости от формы передвижения потоком речные наносы бывают</p> <p>а) руслоформирующими  б) взвешенными  в) крупными  г) влекомыми</p> <p>11. Процесс стекания воды с водосборов вместе с содержащимися в ней веществами и теплотой</p> <p>а) реки  б) постоянные водотоки  в) смыв  г) сток</p> <p>12. Часть земной поверхности и толщи почв и грунтов, откуда данная</p>
--	--	--	--	--

			<p>река получает свое питание?</p> <p>а) смыв б) сток в) водоток г) водосбор</p> <p>13. Место начала реки?</p> <p>а) устье б) водосбор в) исток г) бассейн</p> <p>14. Место непосредственного впадения реки в приемный водоем (океан море, озеро) или другую реку</p> <p>а) исток б) приток в) устье г) водоток</p> <p>15. Совокупность водотоков, водоемов и особых водных объектов в пределах речного бассейна</p> <p>а) гидрографическая сеть б) речная система в) русловая сеть г) главная река</p>
		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии,</p>	<p>Природное углубление, заполненное водой, на поверхности суши это:</p> <p>а) озёрная котловина. б) пруд. в) озеро. г) река.</p> <p>2. Какой из данных водоёмов не может быть истоком?</p>

		<p>природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>		<p>а) болото.  б) пруд.  в) озеро.  г) ледник.</p> <p>3.Самое глубокое озеро в мире:  а) Байкал.  б) Титикака.  в) Мёртвое.  г) Каспийское.</p> <p>4. По географическому положению озера подразделяют на  а) интрозональные и полизональные  б) термокарстовые и осадочные  в) вулканические и тектонические  г) метеоритные и ледниковые</p> <p>5. Озера по географическому положению, расположенные в той же географической зоне, что и водосбор озера  а) интрозональные  б) термокарстовые и осадочные  в) вулканические и тектонические  г) метеоритные и ледниковые</p> <p>6. Эрозионной деятельностью ледников созданы  а) троговые и каровые котловины  б) эоловые котловины  в) моренные котловины  г) нет правильного ответа</p> <p>7. В районе залегания известняков, гипсов и доломитов в результате химического растворения образуются ... котловины.  а) эоловые</p>
--	--	--	--	--



				<p>б) троговые  в) органогенные  г) карстовые  д) суффозионные</p> <p>8. По характеру водообмена озера подразделяются  а) тектонические, вулканические  б) метеоритные, ледниковые, карстовые  в) суффозионные, речные, морские  г) эоловые, органогенные  д) сточные и бессточные</p> <p>9. Искусственный водоем, созданный для накопления и последующего использования воды и регулирования стока  а) канал  б) озеро  в) пруд  г) водохранилище</p> <p>10. Самую большую площадь имеет водохранилище  а) Братское  б) Вольта  в) Кариба  г) Рыбинское  д) Онтарио</p> <p>11. По морфологии ложа водохранилища делятся на  а) ящикообразные, копытообразные  б) органогенные, речные  в) каньоны, суффозионные  г) долинные, котловинные  д) V-образные, ящикообразные</p> <p>12. Система водохранилищ на реке называется</p>
--	--	--	--	---

				<p>а) комплексом  б) каскадом  в) сектором  г) массивом  д) классом</p> <p>13. Тип болот, имеющих мощный слой торфа и выпуклую поверхность  а) низинные  б) переходные  в) верховые  г) срединные  д) конечные</p> <p>14. К заболоченным землям <b>не</b> относятся  а) травяные болота арктической тундры  б) тростниковые болота лесостепи  в) марши  г) торфяные болота  д) соленые мангровые болота</p> <p>15. Положительные элементы рельефа болота  а) мочажины  б) межкочечные понижения  в) межбугровые понижения  г) котловины  д) гряды</p> <p>16. Источником питания болот служат  а) поверхностные воды  б) подземные воды  в) атмосферные осадки  г) грунтовые воды</p>
--	--	--	--	--

4.	РАЗДЕЛ ОХРАНА ЗАЩИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	4 И  ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаменталь ных разделов наук о Земле, естественно- научного и математическ ого циклов при решении задач в области экологии и природопольз ования в соответствии с учебным планом	Контрольн ая работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>11. Водопользование согласно Водному кодексу РФ</li> <li>12. Федеральный проект «Оздоровление Волги»</li> <li>13. Федеральный проект «Сохранение озера Байкал»</li> <li>14. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов»</li> <li>15. Федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»</li> <li>16. Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон, 1946 г.)</li> <li>17. Договор об Антарктике (1959 г.). Протокол об охране окружающей среды (Мадрид, 1991 г.)</li> <li>18. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсар, 1971 г.)</li> <li>19. Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондон, 1972 г.)</li> <li>20. Конвенция о сохранении антарктических тюленей (1972 г.)</li> </ul>
		ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопольз ования, охраны природы и наук об окружающей		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия (Париж, 1972 г.)</li> <li>2. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) (Вашингтон, 1973 г.)</li> <li>3. Конвенция об охране мигрирующих видов животных (Бонн, 1979 г.)</li> <li>4. Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (1980 г.)</li> <li>5. Конвенция ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.)</li> <li>6. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, 1992 г.)</li> </ul>

		<p>среде в профессиональной деятельности</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-Де-Жанейро, 1992 г.)</li> <li>8. Конвенция по защите Черного моря от загрязнения (Бухарест, 1992 г.)</li> <li>9. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК) (Нью-Йорк, 1992 г.)</li> <li>10. Киотский протокол к РКИК (1997 г.)</li> <li>11. Соглашение о взаимодействии стран СНГ в области экологии и охраны окружающей природной среды (1999 г.)</li> <li>12. Соглашение стран СНГ о сотрудничестве в области экологического мониторинга (1999 г.)</li> </ol>
--	--	--	--	--

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<p>ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования в соответствии с учебным планом</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль воды в природе и обществе. Практическое значение гидрологии.</li> <li>2. Гидрология, ее предмет и задачи. Составные гидрологии и связь с другими науками.</li> <li>3. Водные объекты и их типы. Гидрографическая сеть.</li> <li>4. Понятие о гидросфере. Количество и распределение воды на земном шаре.</li> <li>5. Гидрологические характеристики и гидрологическое состояние водного объекта.</li> <li>6. Гидрологический режим и гидрологические процессы.</li> <li>7. Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав.</li> <li>8. Химические свойства воды. Классификация природных вод по минерализации.</li> <li>9. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение.</li> <li>10. Кислородный режим водоема. Определения содержания растворенного кислорода и степени насыщения воды кислородом.</li> <li>11. Круговорот воды на земном шаре. Водный баланс.</li> <li>12. Основные звенья глобального гидрологического цикла. Антропогенные нарушения глобального гидрологического цикла.</li> <li>13. Из чего состоит приходная часть водного баланса Земли?</li> <li>14. Из чего состоит расходная часть водного баланса Земли?</li> <li>15. Основные понятия водной экологии. Водные экосистемы и их компоненты.</li> <li>16. Водные ресурсы и их отличие от других природных ресурсов. Основные принципы рационального использования и охраны природных вод от истощения и загрязнения.</li> <li>17. Происхождение и типы ледников. Образование и строение ледников.</li> <li>18. Режим и движение ледников. Роль ледников в режиме рек. Хозяйственное значение ледников.</li> <li>19. Происхождение подземных вод. Виды воды в порах грунта. Водные свойства грунтов.</li> <li>20. Классификация подземных вод по характеру залегания. Воды зоны аэрации и зоны насыщения.</li> <li>21. Напорные и безнапорные подземные воды. Артезианские</li> </ol>

	<p>бассейны</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>22. Движение подземных вод. Режим грунтовых вод</li> <li>23. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Роль грунтовых вод в питании рек.</li> <li>24. Реки и их типы. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.</li> <li>25. Перечислите физико-географические характеристики речных бассейнов</li> <li>26. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки</li> <li>27. Река и речная сеть. Долина и русло реки</li> <li>28. Питание рек. Классификация рек по видам питания Расчленение гидрографа реки по видам питания</li> <li>29. Водный баланс бассейна реки</li> <li>30. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму.</li> </ol>
<p>ОПК-2      Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о стоке воды, наносов, растворенных веществ. Количественные характеристики стока воды</li> <li>2. Распределение стока воды по территории земного шара и факторы, его определяющие.</li> <li>3. Термический режим рек. Ледовые явления на реках.</li> <li>4. Гидрохимический режим рек. Источники загрязнения рек и меры по охране вод</li> <li>5. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока. 35. Распределение скоростей течения в речном потоке.</li> <li>6. Русловые процессы на реках и их типы</li> <li>7. Озера и их типы. Морфология и морфометрические характеристики озер.</li> <li>8. Водный баланс сточных и бессточных озер.</li> <li>9. Батиметрический план озера. Построение и назначение.</li> <li>10. Термический режим озер. Ледовые явления на озерах.</li> <li>11. Гидрохимические характеристики озер. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды.</li> <li>12. Водородный показатель рН. Влияние кислотных осадков на водные экосистемы.</li> <li>13. Что такое прямая и обратная термическая стратификация?</li> <li>14. Назначение и типы водохранилищ. Основные характеристики водохранилищ.</li> <li>15. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую среду.</li> <li>16. Мониторинг водных ресурсов, качество и загрязнения воды.</li> <li>17. Классификация водопользования</li> <li>18. Условия спуска сточных вод в поверхностные водоемы. Очистка и обеззараживание сточных вод.</li> <li>19. Основные показатели, по которым осуществляется санитарно-гигиеническая оценка воды.</li> <li>20. Охрана вод и контроль за уровнем загрязнения водоемов.</li> <li>21. Основные источники загрязнения рек, море, океанов.</li> </ol>

	<p>22. Методы очистки сточных вод. Биологические физико-химические и химические способы очистки сточных вод.</p> <p>23. Мировой океан и его части. Классификация морей.</p> <p>24. Соленость воды и методы ее определения. Солевой состав вод океана.</p> <p>25. Распределение солености воды в Мировом океане.</p> <p>26. Распределение температуры воды в Мировом океане</p> <p>27. Морские течения и их классификация. Общая схема поверхностных течений в Мировом океане.</p> <p>28. Плотность морской воды. Распределение плотности воды в Мировом океане.</p> <p>29. Ветровое волнение в океанах и морях. Характеристики волн. Штормовые нагоны.</p> <p>30. Волны цунами.</p> <p>31. Приливы в океанах и морях.</p> <p>32. Ресурсы Мирового океана, их использование и охрана</p> <p>33. Защита Мирового океана от загрязнения.</p>
--	---

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 19.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для вузов / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/512466> (дата обращения: 05.04.2023).
2. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 05.04.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;



– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной

информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, тестирование, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие на заседании кафедры охраны природы на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894.	Протокол заседания Ученого совета № 9 от «25» апреля 2023 года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной деятельности  
А.Н. Островский  
25 апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**  
*«05.03.06 Экология и природопользование»*

**Направленность (профиль)**  
*«Социальная экология»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	5
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	5
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	7
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>18</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	18
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	18
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	26
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>28</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	28
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	28
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	28
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	29
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	31
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	31
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	32
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>34</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	34
5.1.1. Основная литература.....	34
5.1.2. Дополнительная литература.....	34
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	34
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	35
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля).....	36
5.4.1. Средства информационных технологий .....	36
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	36
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	37
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	37
5.6. Образовательные технологии .....	37
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>39</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Социальная экология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Социальная экология» разработана рабочей группой в составе: Гапоненко А.В., канд. пед. наук доцент, Реуцкой В.В., канд. биол. наук доцент.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности  
(наименование факультета)

Протокол № 11 от «25» апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд. пед. наук доцент



(подпись)

А.В. Гапоненко

Рабочая программа практики рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей.

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора



(подпись)

И.В. Яковлева

Общероссийская общественная организация  
«Всероссийское общество охраны природы»

Исполнительный директор



А.В. Шаповалов

Рабочая программа практики рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



(подпись)

А.Н. Гречнева

Доктор биол. наук, профессор, профессор факультета экологии и техносферной безопасности



(подпись)

В.М. Зубкова

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Социальная экология» заключается в получении обучающимися теоретических знаний об основах социальной экологии – законах взаимодействия природы и общества и практических навыков социально – экологической деятельности для выполнения организационно-управленческих и культурно-просветительских задач с последующим применением в профессиональной сфере.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Освоение базовых теоретических понятий и методологии социальной экологии;
2. Обобщение теоретических знаний о взаимодействии и взаимозависимости природы и общества для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества;
3. Обобщение знаний о социально-экологических рисках, экологических кризисах, катастрофах и роли человеческого фактора в их возникновении, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных экологических ситуаций в ходе военных конфликтов для формирования способности принимать решения в профессиональной деятельности.
4. Приобретение компетенций по решению задач научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний в области социальной экологии

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата* соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	<i>ОПК-2.1</i> Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических	<i>Знать:</i> основные положения социальной экологии, взаимосвязь и тенденции развития природы и общества, особенности антропогенного воздействия на окружающую среду и возможности уменьшения негативного антропогенного воздействия на природу. <i>Уметь:</i> проводить отбор способов и методов



		задач в сфере экологии и природопользования.	решения антропогенно обусловленных экологических проблем на основе знаний в сфере социальной экологии.  <i>Владеть</i> навыками научно-исследовательской и практической деятельности в сфере социальной экологии для решения социально-экологических задач в профессиональной деятельности.
--	--	--	---

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>54</b>				<b>54</b>
Лекционные занятия	24				24
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	30				30
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>45</b>				<b>45</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>				<b>9</b>
Форма промежуточной аттестации	зачёт				зачёт
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>				<b>108</b>

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов	
	Всего	самостоятельная
	0	Конт
		тактная работа обучающихся с педагогическими работниками

			<b>Всего</b>	<b>Лекционные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Практические занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Лабораторные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Консультации / Иная контактная работа</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>
<b>Модуль 1 (Семестр 4)</b>							
<b>Раздел 1 Социальная экология как наука о гармонизации отношений между обществом и природой.</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		
Тема 1.1 Место социальной экологии в системе наук. Методология социально-экологических исследований	13	7	6	2	4		
Тема 1.2 Эколого-исторические аспекты эволюции цивилизаций.	20	8	12	6	6		
<b>Раздел 2 Разнообразие социально-экологических проблем в мире и современные подходы к их решению</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		
Тема 2.1 Глобальный экологический кризис: социально-экологические причины его возникновения, пути преодоления и перспективы человечества	15	7	8	4	4		
Тема 2.2 Региональные социально-экологические аспекты глобального экологического кризиса.	18	8	10	4	6		

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации / Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>Раздел 3 Социально - экологические проблемы Российской Федерации и подходы к их решению</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>					
Тема 3.1 Социально-экологические проблемы Российской Федерации	15	7	8	4	4					
Тема 3.2 Особенности социально-экологических проблем регионов России и пути их решения.	18	8	10	4	6					
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>зачёт</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>									

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА О ГАРМОНИЗАЦИИ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ОБЩЕСТВОМ И ПРИРОДОЙ

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Социальная экология как наука; методология, методы и методики социально - экологических исследований; экологические аспекты эволюции цивилизаций: каменный век, неолитическая революция, раннерабовладельческая, античная, феодальная, индустриальная, постиндустриальная цивилизации; религии и проблемы социальной экологии.

## **Тема 1.1. Место социальной экологии в системе наук. Методология социально - экологических исследований**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Социальная экология как наука; методология, методы и методики социально - экологических исследований.

## **Тема 1.2. Эколого-исторические аспекты эволюции цивилизаций**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологические аспекты эволюции цивилизаций: каменный век, неолитическая революция, раннерабовладельческая, античная, феодальная, индустриальная, постиндустриальная цивилизации; религии и проблемы социальной экологии.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема практического занятия 1:** Место социальной экологии в системе наук.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Предыстория социальной экологии
2. История появления понятий «экология человека» и «социальная экология» и их соотношение.
3. Этапы развития социальной экологии
4. Место социальной экологии в социальных и естественных науках.
5. Методы социальной экологии
6. Цель и задачи социальной экологии
7. Биосоциальная природа человека.
8. Зависимость социума от природы.
9. Биологические основы общественной жизни людей
10. Социально-экологические потребности человека
11. Социально-психологические особенности человека и его отношение к природе.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Экологическая проблема в системе глобальных проблем современности.
2. Эволюция экологических знаний и их современная структура.
3. Источники и движущие силы возникновения и развития социальной экологии.
4. Общество как форма объективной реальности и его зависимость от природы.
5. Социальная деятельность как специфический способ бытия человека в природе.
6. Общественное производство и его зависимость от природных ресурсов.
7. Закономерности развития систем «человек – техника» и «техника – природа».

**Тема практического занятия 2:** Методология социально - экологических исследований.

**Форма практического задания:** практическая работа

### **Вопросы для подготовки к практическому занятию:**

1. Общенаучные методы социально-экологических исследований
2. Специальные методы социально-экологических исследований.

### **Задание для подготовки к практической работе:**

1. Сформулировать вопросы для проведения социологического опроса на тему «Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения» в количестве не менее 10.
2. Провести апробацию вопросов на группе студентов.

### **Задание для практической работы:**

1. Провести социологический опрос на заданную тему у одной из социальных или возрастных групп населения.
2. Проанализировать результаты опроса и доложить в форме доклада с презентацией на практическом занятии.

**Тема практического занятия 3:** Цивилизационный подход в социальной экологии. Отношения к природе людей каменного и бронзового веков; в период античной и феодальной цивилизаций.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Цивилизация как объект изучения социальной экологии.
2. Сложный путь становления современного человека
3. Взаимодействие людей каменного века с природой.
4. Неолитическая революция и её влияние на взаимоотношения людей с природой.
5. Отношения людей бронзового века (раннерабовладельческая цивилизация) с природой.
6. Античная цивилизация (железный век) и её влияние на окружающую среду.
7. Феодальная цивилизация - усиление воздействия на окружающую среду.

### **Темы докладов / презентаций:**

1. Исторические типы природопользования.
2. Взаимодействие людей каменного века с природой.
3. Неолитическая революция и её влияние на взаимоотношения людей с природой.
4. Отношения людей бронзового века (раннерабовладельческая цивилизация) с природой.
5. Античная цивилизация (железный век) и её влияние на окружающую среду.
6. Феодальная цивилизация - усиление воздействия на окружающую среду.
7. Социально – экологические проблемы Средних веков.
8. Социально – экологические проблемы Возрождения и Просвещения.
9. Древняя цивилизация Междуречья и их социально – экологические проблемы.
10. Древняя цивилизация Китая и её социально – экологические проблемы.
11. Древняя цивилизация Индии и её социально – экологические проблемы.
12. Древняя цивилизация майя и её социально – экологические проблемы.
13. Древняя цивилизация ацтеков и её социально – экологические проблемы.
14. Социально – экологические проблемы Средних веков.
15. Социально – экологические проблемы Возрождения и Просвещения.

**Тема практического занятия 4:** Усиление потребительского отношения к природе в период индустриальной и постиндустриальной цивилизации.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Усиление потребительского отношения к природе в период индустриальной цивилизации.
2. Постиндустриальная цивилизация: возникновение и осознание глобальности экологических проблем и их социальных причин.
3. Особенности индустриальных и постиндустриальных западных и восточных цивилизаций.
4. Идея «столкновения цивилизаций» С. Хантингтона и Бернарда Льюса.

#### **Темы докладов / презентаций:**

1. Научно-техническая революция и её роль в изменении отношений общества и природы.
2. Социально – экологические проблемы XIX века.
3. Социально – экологические проблемы начала XX века.
4. Социально – экологические проблемы второй половины XX века.
5. Социально – экологические проблемы начала XXI века.
6. Социально-экологические проблемы, вызванные «цветными революциями».
7. Социально-экологические последствия миграций.
8. Социально-экологические последствия терроризма.
9. Социально-экологические последствия военных действий.

**Тема практического занятия 5:** Исторические аспекты формирования отношения к природе в России. Формирование отношения к природе в различных религиях.

**Форма практического задания:** круглый стол.

#### **Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Формирование цивилизации на территории России
2. Экологические последствия хозяйственной деятельности на территории России в разные эпохи.
3. Религия и проблемы социальной экологии.

**Тема круглого стола:** Религии разных эпох и цивилизаций и их подходы к освоению природы: православие, католицизм, протестантство, конфуцианство, буддизм, иудаизм.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма рубежного контроля** – эссе по результатам социологического опроса на тему «Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения»

## **РАЗДЕЛ 2. РАЗНООБРАЗИЕ СОЦИАЛЬНО - ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В МИРЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Демографическая проблема. Урбанизация и её социально-экологические аспекты. Миграция, её формы, причины и следствия. Глобальный экологический кризис и его составляющие. Причины глобального экологического кризиса, его последствия и пути преодоления. Ресурсный кризис. Загрязнение атмосферы, гидросферы, атмосферы и последствия этого явления. Уменьшение видового разнообразия. Политические решения как фактор и показатель социальной нестабильности и их экологические последствия. Терроризм как социо-экологическая проблема. Экологические проблемы армии и ВПК в мирное и

военное время. Экологические причины и последствия освоения космоса и пионерное освоение северных территорий.

**Тема 2.1. Глобальный экологический кризис: социально-экологические причины его возникновения, пути преодоления и перспективы человечества**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Демографическая проблема. Глобальный экологический кризис и его составляющие. Причины глобального экологического кризиса, его последствия и пути преодоления. Ресурсный кризис. Загрязнение атмосферы, гидросферы, атмосферы и последствия этого явления. Уменьшение видового разнообразия.

**Тема 2.2. Региональные социально-экологические аспекты глобального экологического кризиса.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Урбанизация и её социально-экологические аспекты. Миграция, её формы, причины и следствия. Политические решения как фактор и показатель социальной нестабильности и их экологические последствия. Терроризм как социо-экологическая проблема. Экологические проблемы армии и ВПК в мирное и военное время. Экологические причины и последствия освоения космоса и пионерное освоение северных территорий.

**ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Темы практического занятия 6:** Рост народонаселения: причины, тенденции, социально-экологические проблемы. Проблемы урбанизации.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Демографические проблемы различных регионов мира.
2. Процесс урбанизации. Мировая урбанизация
3. Агломерации городов. Роль городов в жизни страны
4. Экологические особенности современного города.
5. Социальные особенности мегаполисов. Безопасность городской среды
6. Влияние урбанизации на социально-экологические особенности населения

**Темы докладов / презентаций:**

1. Демографические особенности Китая и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
2. Демографические особенности Европы и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
3. Демографические особенности Индии и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
4. Демографические особенности стран Центральной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
5. Демографические особенности стран Африки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
6. Демографические особенности Стран Северной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
7. Демографические особенности Стран Южной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.

8. Демографические особенности Австралии и Океании и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
9. Плотность населения в различных регионах мира.
10. Социально-экологические факторы, ограничивающие рост человеческой популяции в современных условиях.
11. Влияние урбанизации на социально-экологические особенности населения
12. Агломерации городов в Америке. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
13. Агломерации городов в России. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
14. Агломерации городов в Европе. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
15. Агломерации городов в Африке. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
16. Агломерации городов в Азии. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.

**Темы практического занятия 7:** Социально-экологические причины миграций и их последствия.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Миграции населения - одна из важнейших проблем антропоэкологии. История миграций населения
2. Миграционные потоки в мире с середины XIX до середины XX века.
3. Миграция населения во второй половине XX века
4. Мигранты и возникающие у них проблемы
5. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов
6. Социализация переселенцев. Взаимодействие мигрантов с местным населением
7. Миграция и изменение генофонда населения
8. Миграция и распространение инфекционных заболеваний
9. Социальные аспекты массового голода. Продовольственная проблема в прошлом. Современная ситуация с продовольствием в мире. География продовольственной проблемы.
10. Экологические аспекты продовольственной проблемы
11. Колониальная политика как причина голода. Развивающиеся страны в глобальной продовольственной системе
12. Особенности питания населения. Пищевые рационы. Особенности потребления продовольствия в странах мира.

**Темы докладов / презентаций:**

1. История миграций населения до середины XIX века и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
2. Миграционные потоки в мире с середины XIX до конца XX века и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
3. Миграция населения в XXI веке и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
4. Миграции населения на территории России и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.



5. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов и влияние природных факторов на здоровье мигрантов.
6. Современная ситуация с продовольствием в мире. География продовольственной проблемы
7. Социальные аспекты массового голода Экологические аспекты продовольственной проблемы Развивающиеся страны в глобальной продовольственной системе
8. Особенности питания населения. Пищевые рационы. Особенности потребления продовольствия в странах мира Особенности продовольственной проблемы в России.
9. Эпидемии острозаразных болезней в прошлом и настоящем и роль миграций в распространении заболеваний.

**Темы практического занятия 8:** Глобальный экологический кризис.

**Форма практического задания:** просмотр фильма «ДОМ», последующее обсуждение материалов фильма и выполнение письменного задания.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Сущность глобального экологического кризиса.
2. Социальные причины глобального экологического кризиса.
3. Ресурсный кризис и его социально-экологические проблемы.
4. Загрязнение атмосферы и его последствия.
5. Загрязнение гидросферы и его последствия.
6. Загрязнение литосферы и его последствия.
7. Уменьшение видового разнообразия и социально-экологические причины этого явления.

### Задание 1

Проанализируйте материалы фильма и заполните таблицу:

Таблица 1- Региональные экологические проблемы мира.

№ п/п	Страна мира	Экологические проблемы и их тенденции	Пути решения экологических проблем.
1.			
2.			
...			

**Темы практического занятия 9:** Политические решения и их роль в стабилизации и дестабилизации социально-экологической среды.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Политические решения как фактор и показатель социальной нестабильности и их экологические последствия.
2. Терроризм как социо-экологическая проблема.
3. Экологические проблемы армии и ВПК в мирное и военное время.
4. Войны в истории человечества. Война и эволюция человечества. Влияние войн на жизнь общества.
5. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.
6. Медико-санитарная характеристика войн.
7. Социально-экономические последствия военных действий.

8. Проблемы беженцев и военнопленных как социально-экологическая проблема.
9. Экологические последствия войн
10. Современное оружие массового уничтожения и его экологические последствия.

Войны будущего.

11. Ядерные испытания и их экологические последствия.
12. Экологические последствия деятельности военнопромышленного комплекса и вооруженных сил в мирное время. Уничтожение вооружения
13. Экологические последствия производственной и хозяйственно-бытовой деятельности военно-промышленного комплекса
14. Экологические задачи армии и пути их решения.

**Темы докладов:**

1. Терроризм как социо-экологическая проблема современности.
2. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.
3. Медико-санитарная характеристика войн.
4. Проблемы беженцев и военнопленных как социально-экологическая проблема.
5. Экологические последствия войн
6. Современное оружие массового уничтожения и его экологические последствия.

Войны будущего.

7. Ядерные испытания и их экологические последствия.
8. Экологические задачи армии и пути их решения.

**Темы практического занятия 10:** Причины освоения людьми экстремальных экосистем и космоса и социально-экологические последствия данного процесса.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к семинару:**

1. Экологические причины и последствия освоения космоса.
2. Влияние развития космонавтики на среду обитания человека
3. Дистанционные методы изучения природных объектов.
4. Пионерное освоение северных территорий и экологические последствия данного процесса.

**Темы докладов:**

1. Космический мусор как экологическая проблема.
2. Экологические последствия космических запусков.
3. Дистанционные методы изучения природных объектов.
4. Особенности экосистем северных территорий.
5. «Генеральная уборка» северных территорий.
6. Понятие «экологической культуры» и «экологического сознания». Исторические типы экологической культуры.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма рубежного контроля** – реферат на одну из предложенных тем.

Темы для рефератов: Социально-экологические проблемы и пути их решения в (одной из стран мира):

1. Афганистан
2. Бангладеш
3. Бразилия
4. Вьетнам

5. Габон
6. Египет
7. Индия
8. Индонезия
9. Иран
10. Казахстан
11. Китай
12. Лаос
13. Ливан
14. Монголия
15. Мьянма
16. Нигерия
17. Пакистан
18. Сирия
19. Сомали
20. США
21. Таджикистан
22. Турция
23. Узбекистан
24. Филиппины
25. Чили
26. Южная Корея
27. Япония

### **РАЗДЕЛ 3. СОЦИАЛЬНО - ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Социально-экологические проблемы РФ на федеральном уровне и пути их решения. Федеральные экологические и социально-экологические программы. Региональные социально-экологические проблемы Российской Федерации (по субъектам Федерации).

#### **Тема 3.1. Социально-экологические проблемы Российской Федерации**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Социально-экологические проблемы РФ на федеральном уровне и пути их решения. Федеральные экологические и социально-экологические программы.

#### **Тема 3.2. Особенности социально-экологических проблем регионов России и пути их решения**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Региональные аспекты социально-экологических проблем РФ.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема практического занятия 11:** Демографические, миграционные и урбанистические аспекты социально-экологических проблем России.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Демографические особенности РФ.
2. Региональные аспекты демографии РФ.
3. Урбанизация в России.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Демографические особенности регионов РФ.
2. Региональные аспекты демографии РФ.
3. Урбанизация в России: проблема «запад – восток», «север – юг»

**Тема практического занятия 12:** Неравномерность экономического развития и экологического состояния регионов в Российской Федерации.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Экономическое развитие регионов в Российской Федерации.
2. Экологическое состояние регионов в Российской Федерации.

**Темы докладов:**

Влияние развитие промышленности и сельского хозяйства региона на его экологическое состояние.

1. Республика Алтай — Горно-Алтайск.
2. Республика Башкортостан — Уфа.
3. Республика Бурятия — Улан-Удэ.
4. Республика Дагестан — Махачкала.
5. Республика Ингушетия — Магас.
6. Республика Калмыкия — Элиста.
7. Карачаево-Черкесская Республика — Черкесск.
8. Республика Карелия — Петрозаводск.
9. Республика Коми — Сыктывкар.
10. Республика Крым — Симферополь.
11. Республика Марий-Эл — Йошкар-Ола.
12. Республика Мордовия — Саранск.
13. Республика Саха (Якутия) — Якутск.
14. Республика Северная Осетия — Владикавказ.
15. Республика Татарстан — Казань.
16. Республика Тыва — Кызыл.
17. Удмуртская Республика — Ижевск.
18. Республика Хакасия — Абакан.
19. Чувашская Республика — Чебоксары.
20. Алтайский Край — Барнаул.
21. Забайкальский Край — Чита.
22. Краснодарский Край — Краснодар.
23. Красноярский Край — Красноярск.
24. Пермский Край — Пермь.
25. Приморский Край — Владивосток.
26. Ставропольский Край — Ставрополь.
27. Хабаровский Край — Хабаровск.

**Тема практического занятия 13:** Проблема загрязнения геосфер на территории России.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Загрязнение водных экосистем в РФ.
2. Загрязнение воздушной среды РФ.
3. Воздействие на почвы в РФ.
4. Проблема уменьшения биоразнообразия в РФ и пути её решения.

**Темы докладов / презентаций:**

1. Влияние гидроэлектростанций на состояние экосистем в РФ.
2. Проблема загрязнения Волги.
3. Проблема загрязнения озера Байкал.
4. Загрязнение воздушной среды городов.
5. Проблема межграницного переноса загрязнителей в РФ.
6. Проблема загрязнения почв тяжёлыми металлами в РФ.

**Тема практического занятия 14:** Продовольственная безопасность РФ как социально-экологическая задача. Сохранение земельного фонда.

**Форма практического задания:** доклады с презентациями с последующим обсуждением.

**Вопросы для подготовки к занятию:**

1. Продовольственные мощности РФ.
2. Воздействие растениеводства на компоненты окружающей среды.
3. Воздействие животноводства на компоненты окружающей среды.
4. Воздействие птицеводства на компоненты окружающей среды.
5. Истощение почв РФ.
6. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.
7. Применение удобрений или отказ от минеральных удобрений: как правильно.
8. Засоление почв в РФ и пути её решения.
9. Опустынивание почв в РФ и пути её решения.
10. Генетически модифицированные продукты: источник опасности или спасения человечества?

**Темы докладов / презентаций:**

1. Воздействие растениеводства на компоненты окружающей среды.
2. Воздействие животноводства на компоненты окружающей среды.
3. Воздействие птицеводства на компоненты окружающей среды.
4. Истощение почв РФ.
5. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.
6. Применение удобрений или отказ от минеральных удобрений: как правильно.
7. Засоление почв в РФ и пути её решения.
8. Опустынивание почв в РФ и пути её решения.
9. Генетически модифицированные продукты: источник опасности или спасения человечества?

**Тема практического занятия 15:** Региональные аспекты экологических проблем в РФ.

Форма практического задания: работа с источниками информации.

**Задание 1**

Изучите источники информации и заполните таблицу.

Таблица 1 Социально - экологические проблемы субъектов РФ

№ п/п	Субъект РФ	Экологические проблемы	Причины экологических проблем
1			
2			
...			

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

**Форма рубежного контроля** – реферат на одну из предложенных тем.

**Темы для рефератов:** Социально-экологические проблемы и пути их решения в одном из субъектов РФ.

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (Семестр 4)</b>		
Раздел 1 Социальная экология как наука о гармонизации отношений между обществом и природой.	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	3	Выполнение практического задания на тему «Методология социально - экологических исследований»
	2	Написание эссе
Раздел 2 Разнообразие социально - экологических проблем в мире и современные подходы к их решению	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Написание реферата
Раздел 3 Социально - экологические проблемы Российской Федерации и подходы к их решению	5	Самостоятельное изучение материала раздела
	5	Подготовка докладов и презентаций
	5	Написание реферата
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	45	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	45	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

## Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Предыстория социальной экологии
2. История появления понятий «экология человека» и «социальная экология» и их соотношение.
3. Этапы развития социальной экологии
4. Место социальной экологии в социальных и естественных науках.
5. Методы социальной экологии
6. Цель и задачи социальной экологии
7. Биосоциальная природа человека.
8. Зависимость социума от природы.
9. Биологические основы общественной жизни людей
10. Социально-экологические потребности человека
11. Социально-психологические особенности человека и его отношение к природе.
12. Общенаучные методы социально-экологических исследований
13. Специальные методы социально-экологических исследований.
14. Цивилизация как объект изучения социальной экологии.
15. Сложный путь становления современного человека
16. Взаимодействие людей каменного века с природой.
17. Неолитическая революция и её влияние на взаимоотношения людей с природой.
18. Отношения людей бронзового века (раннерабовладельческая цивилизация) с природой.
19. Античная цивилизация (железный век) и её влияние на окружающую среду.
20. Феодальная цивилизация - усиление воздействия на окружающую среду.
21. Усиление потребительского отношения к природе в период индустриальной цивилизации.
22. Постиндустриальная цивилизация: возникновение и осознание глобальности экологических проблем и их социальных причин.
23. Особенности индустриальных и постиндустриальных западных и восточных цивилизаций.
24. Идея «столкновения цивилизаций» С. Хантингтона и Бернарда Льюса.
25. Формирование цивилизации на территории России
26. Экологические последствия хозяйственной деятельности на территории России в разные эпохи.
27. Религия и проблемы социальной экологии
28. Религии разных эпох и цивилизаций и их подходы к освоению природы

### Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 1:

1. Экологическая проблема в системе глобальных проблем современности.
2. Эволюция экологических знаний и их современная структура.
3. Источники и движущие силы возникновения и развития социальной экологии.
4. Общество как форма объективной реальности и его зависимость от природы.
5. Социальная деятельность как специфический способ бытия человека в природе.
6. Общественное производство и его зависимость от природных ресурсов.
7. Закономерности развития систем «человек – техника» и «техника – природа».
8. Исторические типы природопользования.
9. Взаимодействие людей каменного века с природой.
10. Неолитическая революция и её влияние на взаимоотношения людей с природой.
11. Отношения людей бронзового века (раннерабовладельческая цивилизация) с природой.
12. Античная цивилизация (железный век) и её влияние на окружающую среду.
13. Феодальная цивилизация - усиление воздействия на окружающую среду.

14. Социально – экологические проблемы Средних веков.
15. Социально – экологические проблемы Возрождения и Просвещения.
16. Древняя цивилизация Междуречья и их социально – экологические проблемы.
17. Древняя цивилизация Китая и её социально – экологические проблемы.
18. Древняя цивилизация Индии и её социально – экологические проблемы.
19. Древняя цивилизация майя и её социально – экологические проблемы.
20. Древняя цивилизация ацтеков и её социально – экологические проблемы.
21. Социально – экологические проблемы Средних веков.
22. Социально – экологические проблемы Возрождения и Просвещения.
23. Научно-техническая революция и её роль в изменении отношений общества и природы.
24. Социально – экологические проблемы XIX века.
25. Социально – экологические проблемы начала XX века.
26. Социально – экологические проблемы второй половины XX века.
27. Социально – экологические проблемы начала XXI века.
28. Социально-экологические проблемы, вызванные «цветными революциями».
29. Социально-экологические последствия миграций.
30. Социально-экологические последствия терроризма.
31. Социально-экологические последствия военных действий.

### **Задания к практической работе к Разделу 1.**

1. Сформулировать вопросы для проведения социологического опроса на тему «Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения» в количестве не менее 10.
2. Провести апробацию вопросов на группе студентов.
3. Провести социологический опрос на заданную тему у одной из социальных или возрастных групп населения.
4. Проанализировать результаты опроса и доложить в форме доклада с презентацией на практическом занятии.

### **Тема эссе к Разделу 1.**

Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

Залуни, В. И. Социальная экология : учебник для вузов / В. И. Залуни. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07595-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513898> (дата обращения: 18.03.2023).

Медведев, В. И. Социальная экология. Экологическое сознание : учебное пособие для вузов / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516232> (дата обращения: 18.03.2023).

Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник и практикум для вузов / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02619-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510770> (дата обращения: 18.03.2023).



## Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

### Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2

1. Демографические проблемы различных регионов мира.
2. Процесс урбанизации. Мировая урбанизация
3. Агломерации городов. Роль городов в жизни страны
4. Экологические особенности современного города.
5. Социальные особенности мегаполисов. Безопасность городской среды
6. Влияние урбанизации на социально-экологические особенности населения
7. Миграции населения - одна из важнейших проблем антропоэкологии. История миграций населения
8. Миграционные потоки в мире с середины XIX до середины XX века.
9. Миграция населения во второй половине XX века
10. Мигранты и возникающие у них проблемы
11. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов
12. Социализация переселенцев. Взаимодействие мигрантов с местным населением
13. Миграция и изменение генофонда населения
14. Миграция и распространение инфекционных заболеваний
15. Социальные аспекты массового голода. Продовольственная проблема в прошлом. Современная ситуация с продовольствием в мире. География продовольственной проблемы.
16. Экологические аспекты продовольственной проблемы
17. Колониальная политика как причина голода. Развивающиеся страны в глобальной продовольственной системе
18. Особенности питания населения. Пищевые рационы. Особенности потребления продовольствия в странах мира.
19. Сущность глобального экологического кризиса.
20. Социальные причины глобального экологического кризиса.
21. Ресурсный кризис и его социально-экологические проблемы.
22. Загрязнение атмосферы и его последствия.
23. Загрязнение гидросферы и его последствия.
24. Загрязнение литосферы и его последствия.
25. Уменьшение видового разнообразия и социально-экологические причины этого явления.
26. Политические решения как фактор и показатель социальной нестабильности и их экологические последствия.
27. Терроризм как социо-экологическая проблема.
28. Экологические проблемы армии и ВПК в мирное и военное время.
29. Войны в истории человечества. Война и эволюция человечества. Влияние войн на жизнь общества.
30. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.
31. Медико-санитарная характеристика войн.
32. Социально-экономические последствия военных действий.
33. Проблемы беженцев и военнопленных как социально-экологическая проблема.
34. Экологические последствия войн
35. Современное оружие массового уничтожения и его экологические последствия. Войны будущего.
36. Ядерные испытания и их экологические последствия.
37. Экологические последствия деятельности военно-промышленного комплекса и вооруженных сил в мирное время. Уничтожение вооружения
38. Экологические последствия производственной и хозяйственно-бытовой деятельности военно-промышленного комплекса
39. Экологические задачи армии и пути их решения.

40. Экологические причины и последствия освоения космоса.
41. Влияние развития космонавтики на среду обитания человека
42. Дистанционные методы изучения природных объектов.
43. Пионерное освоение северных территорий и экологические последствия данного процесса.

### **Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 2:**

1. Демографические особенности Китая и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
2. Демографические особенности Европы и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
3. Демографические особенности Индии и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
4. Демографические особенности стран Центральной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
5. Демографические особенности стран Африки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
6. Демографические особенности Стран Северной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
7. Демографические особенности Стран Южной Америки и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
8. Демографические особенности Австралии и Океании и связанные с ними экологические проблемы и последствия.
9. Плотность населения в различных регионах мира.
10. Социально-экологические факторы, ограничивающие рост человеческой популяции в современных условиях.
11. Влияние урбанизации на социально-экологические особенности населения
12. Агломерации городов в Америке. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
13. Агломерации городов в России. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
14. Агломерации городов в Европе. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
15. Агломерации городов в Африке. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
16. Агломерации городов в Азии. Социально -экологические причины возникновения агломераций и их последствия.
17. История миграций населения до середины XIX века и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
18. Миграционные потоки в мире с середины XIX до конца XX века и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
19. Миграция населения в XXI веке и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
20. Миграции населения на территории России и экологические проблемы, связанные с данными миграциями.
21. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов и влияние природных факторов на здоровье мигрантов.
22. Современная ситуация с продовольствием в мире. География продовольственной проблемы
23. Социальные аспекты массового голода Экологические аспекты продовольственной проблемы Развивающиеся страны в глобальной продовольственной системе

24. Особенности питания населения. Пищевые рационы. Особенности потребления продовольствия в странах мира Особенности продовольственной проблемы в России.
  25. Эпидемии острозаразных болезней в прошлом и настоящем и роль миграций в распространении заболеваний.
  26. Терроризм как социо-экологическая проблема современности.
  27. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.
  28. Медико-санитарная характеристика войн.
  29. Проблемы беженцев и военнопленных как социально-экологическая проблема.
  30. Экологические последствия войн
  31. Современное оружие массового уничтожения и его экологические последствия.
- Войны будущего.
32. Ядерные испытания и их экологические последствия.
  33. Экологические задачи армии и пути их решения.
  34. Космический мусор как экологическая проблема.
  35. Экологические последствия космических запусков.
  36. Дистанционные методы изучения природных объектов.
  37. Особенности экосистем северных территорий.
  38. «Генеральная уборка» северных территорий.
  39. Понятие «экологической культуры» и «экологического сознания». Исторические типы экологической культуры.

### **Задания к практической работе к Разделу 2.**

1. Сформулировать вопросы для проведения социологического опроса на тему «Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения» в количестве не менее 10.
2. Провести апробацию вопросов на группе студентов.
3. Провести социологический опрос на заданную тему у одной из социальных или возрастных групп населения.
4. Проанализировать результаты опроса и доложить в форме доклада с презентацией на практическом занятии.

### **Темы рефератов к Разделу 2.**

Темы для рефератов: Социально-экологические проблемы и пути их решения в (одной из стран мира):

1. Афганистан
2. Бангладеш
3. Бразилия
4. Вьетнам
5. Габон
6. Египет
7. Индия
8. Индонезия
9. Иран
10. Казахстан
11. Китай
12. Лаос
13. Ливан
14. Монголия
15. Мьянма

16. Нигерия
17. Пакистан
18. Сирия
19. Сомали
20. США
21. Таджикистан
22. Турция
23. Узбекистан
24. Филиппины
25. Чили
26. Южная Корея
27. Япония

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

Залунин, В. И. Социальная экология : учебник для вузов / В. И. Залунин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07595-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513898> (дата обращения: 18.03.2023).

Медведев, В. И. Социальная экология. Экологическое сознание : учебное пособие для вузов / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516232> (дата обращения: 18.03.2023).

Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник и практикум для вузов / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02619-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510770> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Демографические особенности РФ.
2. Региональные аспекты демографии РФ.
3. Урбанизация в России.
3. Экономическое развитие регионов в Российской Федерации.
4. Экологическое состояние регионов в Российской Федерации.
5. Загрязнение водных экосистем в РФ.
6. Загрязнение воздушной среды РФ.
7. Воздействие на почвы в РФ.
8. Проблема уменьшения биоразнообразия в РФ и пути её решения.
11. Продовольственные мощности РФ.
12. Воздействие растениеводства на компоненты окружающей среды.
13. Воздействие животноводства на компоненты окружающей среды.
14. Воздействие птицеводства на компоненты окружающей среды.
15. Истощение почв РФ.
16. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.
17. Применение удобрений или отказ от минеральных удобрений: как правильно.
18. Засоление почв в РФ и пути её решения.
19. Опустынивание почв в РФ и пути её решения.

20. Генетически модифицированные продукты: источник опасности или спасения человечества?

**Перечень тем докладов / презентаций к Разделу 3:**

1. Демографические особенности регионов РФ.
2. Региональные аспекты демографии РФ.
3. Урбанизация в России: проблема «запад – восток», «север – юг».
4. Влияние развитие промышленности и сельского хозяйства региона на его экологическое состояние.
  - Республика Алтай — Горно-Алтайск.
  - Республика Башкортостан — Уфа.
  - Республика Бурятия — Улан-Удэ.
  - Республика Дагестан — Махачкала.
  - Республика Ингушетия — Магас.
  - Республика Калмыкия — Элиста.
  - Карачаево-Черкесская Республика — Черкесск.
  - Республика Карелия — Петрозаводск.
  - Республика Коми — Сыктывкар.
  - Республика Крым — Симферополь.
  - Республика Марий-Эл — Йошкар-Ола.
  - Республика Мордовия — Саранск.
  - Республика Саха (Якутия) — Якутск.
  - Республика Северная Осетия — Владикавказ.
  - Республика Татарстан — Казань.
  - Республика Тыва — Кызыл.
  - Удмуртская Республика — Ижевск.
  - Республика Хакасия — Абакан.
  - Чувашская Республика — Чебоксары.
  - Алтайский Край — Барнаул.
  - Забайкальский Край — Чита.
  - Краснодарский Край — Краснодар.
  - Красноярский Край — Красноярск.
  - Пермский Край — Пермь.
  - Приморский Край — Владивосток.
  - Ставропольский Край — Ставрополь.
  - Хабаровский Край — Хабаровск.
5. Влияние гидроэлектростанций на состояние экосистем в РФ.
6. Проблема загрязнения Волги.
7. Проблема загрязнения озера Байкал.
8. Загрязнение воздушной среды городов.
9. Проблема межграницного переноса загрязнителей в РФ.
10. Проблема загрязнения почв тяжёлыми металлами в РФ.
11. Воздействие растениеводства на компоненты окружающей среды.
12. Воздействие животноводства на компоненты окружающей среды.
13. Воздействие птицеводства на компоненты окружающей среды.
14. Истощение почв РФ.
15. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.
16. Применение удобрений или отказ от минеральных удобрений: как правильно.
17. Засоление почв в РФ и пути её решения.
18. Опустынивание почв в РФ и пути её решения.
19. Генетически модифицированные продукты: источник опасности или спасения человечества?

### Задания к практической работе к Разделу 3.

#### Задание 1

Изучите источники информации и заполните таблицу.

Таблица 1 Социально - экологические проблемы субъектов РФ

№ п/п	Субъект РФ	Экологические проблемы	Причины экологических проблем
1			
2			
...			

#### Темы рефератов к Разделу 3.

Социально-экологические проблемы и пути их решения в одном из субъектов РФ.

#### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.

Залунин, В. И. Социальная экология : учебник для вузов / В. И. Залунин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07595-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513898> (дата обращения: 18.03.2023).

Медведев, В. И. Социальная экология. Экологическое сознание : учебное пособие для вузов / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516232> (дата обращения: 18.03.2023).

Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник и практикум для вузов / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02619-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510770> (дата обращения: 18.03.2023).

#### 3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### **Написание реферата (доклада).**

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом

обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).



В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

– академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);

– выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);

– прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным

профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	<b>Раздел 1 Социальная экология как наука о гармонизации отношений между обществом и природой.</b>	ОПК-2	Эссе	Эссе по результатам социологического опроса на тему «Наличие экологических знаний и их применение на практике у различных возрастных и социальных групп населения»
2.	<b>Раздел 2 Разнообразие социально - экологических проблем в мире и современные подходы к их решению</b>	ОПК-2	Реферат	Темы для рефератов: Социально-экологические проблемы и пути их решения в (одной из стран мира): Афганистан; Бангладеш; Бразилия; Вьетнам; Габон; Египет; Индия; Индонезия; Иран; Казахстан; Китай; Лаос; Ливан; Монголия; Мьянма; Нигерия; Пакистан; Сирия; Сомали; США; Таджикистан; Турция; Узбекистан; Филиппины; Чили; Южная Корея; Япония
3.	<b>Раздел 3 Социально - экологические проблемы Российской Федерации и подходы к их решению</b>	ОПК-2	Реферат	Социально-экологические проблемы и пути их решения в одном из субъектов РФ.

#### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

##### Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
ОПК-2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предыстория социальной экологии</li><li>2. История появления понятий «экология человека» и «социальная экология» и их соотношение. Цель и задачи социальной экологии</li><li>3. Этапы развития социальной экологии</li><li>4. Место социальной экологии в социальных и естественных науках.</li><li>5. Методы социальной экологии</li><li>6. Биосоциальная природа человека. Зависимость социума от природы.</li><li>7. Биологические основы общественной жизни людей Социально-экологические потребности человека</li><li>8. Социально-психологические особенности человека и его отношение к природе.</li><li>9. Общенаучные методы социально-экологических исследований</li><li>10. Специальные методы социально-экологических исследований.</li><li>11. Цивилизация как объект изучения социальной экологии.</li><li>12. Сложный путь становления современного человека</li><li>13. Взаимодействие людей каменного века с природой.</li><li>14. Неолитическая революция и её влияние на взаимоотношения людей с природой.</li><li>15. Отношения людей бронзового века (раннерабовладельческая цивилизация) с природой.</li><li>16. Античная цивилизация (железный век) и её влияние на окружающую среду.</li><li>17. Феодальная цивилизация - усиление воздействия на окружающую среду.</li><li>18. Усиление потребительского отношения к природе в период индустриальной цивилизации.</li><li>19. Постиндустриальная цивилизация: возникновение и осознание глобальности экологических проблем и их социальных причин.</li><li>20. Особенности индустриальных и постиндустриальных западных и восточных цивилизаций.</li><li>21. Идея «столкновения цивилизаций» С. Хантингтона и Бернарда Льюза.</li><li>22. Формирование цивилизации на территории России</li><li>23. Экологические последствия хозяйственной деятельности на территории России в разные эпохи.</li><li>24. Религия и проблемы социальной экологии</li><li>25. Религии разных эпох и цивилизаций и их подходы к освоению природы</li><li>26. Демографические проблемы различных регионов мира.</li></ol>

<p>27. Процесс урбанизации. Мировая урбанизация</p> <p>28. Агломерации городов. Роль городов в жизни страны</p> <p>29. Экологические особенности современного города.</p> <p>30. Социальные особенности мегаполисов. Безопасность городской среды</p> <p>31. Влияние урбанизации на социально-экологические особенности населения</p> <p>32. Миграции населения - одна из важнейших проблем антропоэкологии. История миграций населения</p> <p>33. Миграционные потоки в мире с середины XIX до середины XX века.</p> <p>34. Миграция населения во второй половине XX века</p> <p>35. Мигранты и возникающие у них проблемы</p> <p>36. Контрастность природных условий для переселенцев из различных регионов</p> <p>37. Социализация переселенцев. Взаимодействие мигрантов с местным населением</p> <p>38. Миграция и изменение генофонда населения</p> <p>39. Миграция и распространение инфекционных заболеваний</p> <p>40. Социальные аспекты массового голода. Продовольственная проблема в прошлом. Современная ситуация с продовольствием в мире. География продовольственной проблемы.</p> <p>41. Экологические аспекты продовольственной проблемы</p> <p>42. Колониальная политика как причина голода. Развивающиеся страны в глобальной продовольственной системе</p> <p>43. Особенности питания населения. Пищевые рационы. Особенности потребления продовольствия в странах мира.</p> <p>44. Сущность глобального экологического кризиса.</p> <p>45. Социальные причины глобального экологического кризиса.</p> <p>46. Ресурсный кризис и его социально-экологические проблемы.</p> <p>47. Загрязнение атмосферы и его последствия.</p> <p>48. Загрязнение гидросферы и его последствия.</p> <p>49. Загрязнение литосферы и его последствия.</p> <p>50. Уменьшение видового разнообразия и социально-экологические причины этого явления.</p> <p>51. Политические решения как фактор и показатель социальной нестабильности и их экологические последствия.</p> <p>52. Терроризм как социо-экологическая проблема.</p> <p>53. Экологические проблемы армии и ВПК в мирное и военное время.</p> <p>54. Войны в истории человечества. Война и эволюция человечества. Влияние войн на жизнь общества.</p> <p>55. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.</p> <p>56. Медико-санитарная характеристика войн.</p> <p>57. Социально-экономические последствия военных действий.</p> <p>58. Проблемы беженцев и военнопленных как социально-экологическая проблема.</p> <p>59. Экологические последствия войн</p> <p>60. Современное оружие массового уничтожения и его экологические последствия. Войны будущего.</p> <p>61. Ядерные испытания и их экологические последствия.</p> <p>62. Экологические последствия деятельности военно-</p>	
--	--

	<p>промышленного комплекса и вооруженных сил в мирное время. Уничтожение вооружения</p> <p>63. Экологические последствия производственной и хозяйственно-бытовой деятельности военно-промышленного комплекса</p> <p>64. Экологические задачи армии и пути их решения.</p> <p>65. Экологические причины и последствия освоения космоса.</p> <p>66. Влияние развития космонавтики на среду обитания человека</p> <p>67. Дистанционные методы изучения природных объектов.</p> <p>68. Пионерное освоение северных территорий и экологические последствия данного процесса.</p> <p>69. Демографические особенности РФ.</p> <p>70. Региональные аспекты демографии РФ.</p> <p>71. Урбанизация в России.</p> <p>72. Экономическое развитие регионов в Российской Федерации.</p> <p>73. Экологическое состояние регионов в Российской Федерации.</p> <p>74. Загрязнение водных экосистем в РФ.</p> <p>75. Загрязнение воздушной среды РФ.</p> <p>76. Воздействие на почвы в РФ.</p> <p>77. Проблема уменьшения биоразнообразия в РФ и пути её решения.</p> <p>78. Продовольственные мощности РФ.</p> <p>79. Воздействие растениеводства на компоненты окружающей среды.</p> <p>80. Воздействие животноводства на компоненты окружающей среды.</p> <p>81. Воздействие птицеводства на компоненты окружающей среды.</p> <p>82. Истощение почв РФ.</p> <p>83. Загрязнение почв тяжёлыми металлами.</p> <p>84. Применение удобрений или отказ от минеральных удобрений: как правильно.</p> <p>85. Засоление почв в РФ и пути её решения.</p> <p>86. Опустынивание почв в РФ и пути её решения.</p>
--	---

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

Залуниин, В. И. Социальная экология : учебник для вузов / В. И. Залуниин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07595-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513898> (дата обращения: 18.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

Медведев, В. И. Социальная экология. Экологическое сознание : учебное пособие для вузов / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516232> (дата обращения: 18.03.2023).

Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник и практикум для вузов / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02619-1. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510770> (дата обращения: 18.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC



5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также видеофильмами DVD («Дом»).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), видеофильмами DVD («Дом»).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме семинаров, круглых столов, разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894.	Протокол заседания кафедры № 11 от «25» апреля 2023 года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

«25» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ И ТЕХНОСФЕРЕ**

**Направление подготовки (специальность)**  
*«Экология и природопользование»*

**Направленность (специализация)**  
*«Социальная экология»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	4
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	8
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>11</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	12
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	13
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>15</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	15
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	15
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	16
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	18
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	21
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>23</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	23
5.1.1. Основная литература.....	23
5.1.2. Дополнительная литература.....	23
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	23
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	24
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	25
5.4.1. Средства информационных технологий .....	25
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	25
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	25
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	26
5.6. Образовательные технологии .....	26
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>27</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математические методы в экологии и техносфере» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки/специальности *05.03.06 Экология и природопользование*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 894 от 07 августа 2020 учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки/специальности *05.03.06 Экология и природопользование* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математические методы в экологии и техносфере» разработана рабочей группой в составе:

канд. физ.-мат. наук, Фаминская М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры комплекса естественно-научных дисциплин

Протокол № 7 от «28» марта 2023 года

Заведующий кафедрой  
кандидат педагогических  
наук, доцент



С.В. Пивнева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

д.т.н., ведущий научный сотрудник  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Кочетков

\_\_\_\_\_  
(подпись)

д.т.н., профессор, заместитель  
директора по научной работе  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Краснова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний о математических методах в экологии и техносфере с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) в области

- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (код 40)
- специалист по экологической безопасности (в промышленности) (код 40.117)

Задачи дисциплины (модуля):

1. Сформировать представление о математических методах в экологии
2. Сформировать умение самостоятельно осуществлять выбор и применение математического инструментария и программных средств.
3. Сформировать навыки умения выбирать оптимальный вариант решения задач.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-2 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	<i>Знать:</i> базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования  <i>Уметь:</i> применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования;

		<p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования</p> <p><i>Владеть:</i> Математическими методами обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования</p>
<p><b>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</b></p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на</p>	<p><i>Знать:</i> теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования</p> <p><i>Уметь:</i> применять знания и подходы наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного</p>



		окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов Владеть: Методами научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний для решения экологических задач в сфере экологии и природопользования
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	36	36			
Лекционные занятия	16	16			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	20	20			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	27	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации		зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Консультации
<b>Модуль 1 (Семестр 5)</b>										
<b>Раздел 1. Особенности математических методов в экологических исследованиях.</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1. Обработка статистических данных в экологии и техносфере	14	6	8	4		4				
Тема 1.2. Статистические критерии в экологии и техносфере	17	7	10	4		6				
<b>Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ в экологии и техносфере</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Парный корреляционно-регрессионный анализ в экологии и техносфере	15	7	8	4		4				
Тема 2.2. Нелинейный регрессионный анализ в экологии	17	7	10	4		6				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>65</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				

## **2.3. Содержание дисциплины (модуля).**

### **РАЗДЕЛ 1. Особенности математических методов в экологических исследованиях.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Особенности статистических методов и моделей в экологических исследованиях. Первичная обработка данных в экологии. Основные проблемы, возникающие на этапе обработки количественной информации. Проверка данных. Ошибки в данных, их природа и устранение. Точечные оценки параметров распределений чаще всего оцениваемые в экологических задачах. Требования к оценке. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы для среднего, дисперсии и доли.

Интервальные оценки параметров выборочных совокупностей. Оценка достоверности различий между результатами измерений и фиксированной величиной с помощью доверительного интервала (сравнение с ПДК, ПДУ). Общие принципы проверки гипотез. Основная и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия. Статистический критерий. Критическая область. Этапы проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Случаи больших и малых выборок. Случаи независимых и зависимых выборок. Проверка гипотез о величине среднего значения.

Применение критерия «хи-квадрат» к проверке гипотезы о нормальном распределении, независимости признаков и к проверке гипотезы об однородности выборок. Таблицы сопряженности признаков. Значение проверки однородности выборок в экологических исследованиях.

#### **Тема 1.1. Обработка статистических данных в экологии и техносфере.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Особенности статистических методов и моделей в экологических исследованиях. Первичная обработка данных в экологии. Основные проблемы, возникающие на этапе обработки количественной информации. Проверка данных. Ошибки в данных, их природа и устранение. Точечные оценки параметров распределений чаще всего оцениваемые в экологических задачах. Требования к оценке. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы для среднего, дисперсии и доли.

Интервальные оценки параметров выборочных совокупностей. Оценка достоверности различий между результатами измерений и фиксированной величиной с помощью доверительного интервала (сравнение с ПДК, ПДУ).

#### **Тема 1.2. Статистические критерии в экологии и техносфере.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Общие принципы проверки гипотез. Основная и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия. Статистический критерий. Критическая область. Этапы проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Случаи больших и малых выборок. Случаи независимых и зависимых выборок. Проверка гипотез о величине среднего значения.

Применение критерия «хи-квадрат» к проверке гипотезы о нормальном распределении, независимости признаков и к проверке гипотезы об однородности выборок. Таблицы

сопряженности признаков. Значение проверки однородности выборок в экологических исследованиях.

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1.

**Тема практического занятия 1.1: Обработка статистических данных в экологии и техносфере.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач:

**Темы контрольных работ**

1. Точечные оценки параметров распределений.
2. Оценка достоверности различий между результатами измерений и фиксированной величиной с помощью доверительного интервала (сравнение с ПДК, ПДУ).

**Тема практического занятия 1.2: Статистические критерии в экологии и техносфере.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач:

1. Проверка параметрических статистических гипотез.
2. Применение критерия «хи-квадрат».

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

1. Произведено девять проб почвы с целью определения, превышает ли концентрация загрязняющего вещества уровень ПДК, равный 4,2 мг/кг. Получены следующие результаты в мг/кг:

3.3; 4.1; 4.3; 3.2; 3.8; 4.1; 3.9; 3.7; 3.8

Проверьте, превышает ли с надежностью 0.95 средняя концентрация уровень ПДК.

2. Измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 11-60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.

25	26	27	20	25	24	20	31	30	29
24	21	22	20	25	20	27	29	28	23
30	31	29	25	27	29	25	30	27	28

Постройте статистический ряд, полигон частот. Рассчитайте среднее значение, дисперсию и среднеквадратичное отклонение. Известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл. С доверительными вероятностями 0,95 и 0,99 определите, превышает ли уровень индукции ПДУ.

3. При испытании двух типов фильтров для очистки воздуха в объемах 50 штук получены средние значения чистоты воздуха 0,92 и 0,96 соответственно. Проверить при уровне значимости 0,05, является ли расхождение между средними значениями случайным, если рассчитанные значения дисперсий соответственно равны 0,09 и 0,04 соответственно.

4. По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная 2,5 мг/л, и исправленная дисперсия, равная 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную дисперсию, которые составили соответственно 2,1 мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 значимо ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.

## **РАЗДЕЛ 2. Корреляционно-регрессионный анализ в экологии и техносфере.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Элементы корреляционного анализа. Числовые характеристики двумерных совокупностей. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Таблицы наблюдений. Оценка числовых характеристик. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Роль корреляций при обработке многомерных данных. Применение корреляционного анализа как средства первоначального обзора данных в экологии.

Элементы регрессионного анализа. Функция регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочная линейная регрессия. Доверительный интервал для линейного уравнения регрессии: основные предположения и метод построения.

### **Тема 2.1. Парный корреляционно-регрессионный анализ в экологии и техносфере.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Элементы корреляционного анализа. Числовые характеристики двумерных совокупностей. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Таблицы наблюдений. Оценка числовых характеристик. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Роль корреляций при обработке многомерных данных. Применение корреляционного анализа как средства первоначального обзора данных в экологии. Нелинейная корреляционная зависимость двух переменных. Однофакторная нелинейная регрессия

Квадратичная регрессия. Нелинейные функции регрессии, приводимые к линейным. Оценка качества нелинейной модели. Коэффициент детерминации. Выбор модели.

Кривая «доза-реакция» в задаче оценки экологического риска. Предположения, лежащие в основе регрессии, и последствия их нарушения в реальных экологических задачах.

Элементы регрессионного анализа. Функция регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочная линейная регрессия. Доверительный интервал для линейного уравнения регрессии: основные предположения и метод построения.

### **Тема 2.2. Нелинейный регрессионный анализ в экологии.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Нелинейная корреляционная зависимость двух переменных. Однофакторная нелинейная регрессия  
Квадратичная регрессия. Нелинейные функции регрессии, приводимые к линейным. Оценка качества нелинейной модели. Коэффициент детерминации. Выбор модели.

Кривая «доза-реакция» в задаче оценки экологического риска. Предположения, лежащие в основе регрессии, и последствия их нарушения в реальных экологических задачах.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2.**

### **Тема практического занятия 2.1: Нелинейный регрессионный анализ в экологии.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач:

#### **Темы контрольных работ**

1. Оценка числовых характеристик двумерных совокупностей. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
2. Выборочная линейная регрессия и доверительный интервал для линейного уравнения регрессии.

**Тема практического занятия 2.2: Парный корреляционно-регрессионный анализ в экологии и техносфере.**

**Форма практического задания:** практикум по решению задач:

1. Нелинейная регрессия.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля – контрольная работа:**

1. 1. Определить зависимость насыщенности почвы влагой  $Y$  от величины испарения со свободной поверхности почвы (мм/сутки)  $X$  :

X	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
Y	0.4	0.5	0.4	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.9	0.6	0.9	1.0	0.9	1.0

2. Измерения температуры корпуса работающего агрегата, производимое с интервалом 5 минут, дало следующие результаты:

$t, \text{мин}$	5	10	15	20	25
$T, ^\circ\text{C}$	59,3	59,8	60,1	64,9	70,2

Считая, что температура зависит от времени по квадратичному закону, найти коэффициенты этой модели.

3. В результате многолетних исследований толщины слоя ила после разлива на пойменных лугах в зависимости от толщины снежного покрова получены следующие данные

толщина снежного покрова, см	1	2	3	4	5	6	7
толщина слоя ила, см	0,5	1,0	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0

Требуется найти зависимость между толщиной снежного покрова и толщиной слоя ила.

**РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Очной формы обучения.*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. семестр 5</b>		
Раздел 1. Особенности математических методов в экологических исследованиях	13	Подготовка реферата на тему «Популяционные модели экологии»

Раздел 2. Корреляционно- регрессионный анализ в экологии и техносфере	14	Самостоятельное изучение материала раздела/темы «Множественный корреляционно- регрессионный анализ»
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	27	

### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

##### **Перечень тем рефератов/ эссе к Разделу 1:**

1. Модель Мальтуса изолированной популяции
2. Логистическая модель Ферхюльста изолированной популяции
3. Проблема устойчивости экосистем.
4. Обобщенная логистическая популяция Колмогорова
5. «Жесткая» и «мягкая» модели эксплуатации экосистемы.
6. Популяционные модели «хищник-жертва».
7. Классическая модель Лотки – Вольтерра и учёт внутривидовой конкуренции.

##### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512498> (дата обращения: 06.03.2023).
2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513244> (дата обращения: 06.03.2023).

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

##### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Числовые характеристики многомерных наблюдений

2. Парные и частные коэффициенты корреляции многомерного нормального распределения: Их оценки и проверка значимости.
3. Корреляционная матрица.
4. Множественные коэффициенты корреляции многомерного нормального распределения. Их оценки и проверка значимости.
5. Множественное линейное уравнение регрессии. Нахождение точечных оценок параметров распределения методом наименьших квадратов.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512498> (дата обращения: 06.03.2023).

2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513244> (дата обращения: 06.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### ***Требования к структуре реферата (доклада):***

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### **Основные требования к оформлению:**

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного



текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **письменной** форме.

### 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20

<i>итоговое практическое задание</i>	<i>20</i>
рубежи текущего контроля	<i>30</i>
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b><i>80</i></b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
-------------------------	--

19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля																														
1	Раздел -1 «Особенности математических методов в экологических исследованиях»	ОПК-1	Контрольная работа	<p>1. Произведено девять проб почвы с целью определения, превышает ли концентрация загрязняющего вещества уровень ПДК, равный 4,2 мг/кг. Получены следующие результаты в мг/кг:</p> <p align="center">3.3; 4.1; 4.3; 3.2; 3.8; 4.1; 3.9; 3.7; 3.8</p> <p>Проверьте, превышает ли с надежностью 0.95 средняя концентрация уровень ПДК.</p> <p>2. Измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 11-60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.</p> <table border="1" data-bbox="884 1133 1792 1244"> <tr> <td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>20</td><td>25</td><td>24</td><td>20</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td> </tr> <tr> <td>24</td><td>21</td><td>22</td><td>20</td><td>25</td><td>20</td><td>27</td><td>29</td><td>28</td><td>23</td> </tr> <tr> <td>30</td><td>31</td><td>29</td><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>25</td><td>30</td><td>27</td><td>28</td> </tr> </table> <p>Постройте статистический ряд, полигон частот. Рассчитайте среднее значение, дисперсию и среднеквадратичное отклонение. Известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл. С доверительными вероятностями 0,95 и 0,99 определите, превышает ли уровень индукции ПДУ.</p>	25	26	27	20	25	24	20	31	30	29	24	21	22	20	25	20	27	29	28	23	30	31	29	25	27	29	25	30	27	28
25	26	27	20	25	24	20	31	30	29																									
24	21	22	20	25	20	27	29	28	23																									
30	31	29	25	27	29	25	30	27	28																									

				<p>3. При испытании двух типов фильтров для очистки воздуха в объемах 50 штук получены средние значения чистоты воздуха 0,92 и 0,96 соответственно. Проверить при уровне значимости 0,05, является ли расхождение между средними значениями случайным, если рассчитанные значения дисперсий соответственно равны 0,09 и 0,04 соответственно.</p> <p>4. По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная 2,5 мг/л, и исправленная дисперсия, равная 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную дисперсию, которые составили соответственно 2,1 мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 значимо ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.</p>																																								
2.	<b>Раздел -2 «Корреляционный анализ в экологии и техносфере»</b>	ОПК-2	Контрольная работа	<p>2. 1. Определить зависимость насыщенности почвы влагой <math>Y</math> от величины испарения со свободной поверхности почвы (мм/сутки) <math>X</math> :</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>0.4</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td>0.9</td> </tr> </table> <p>2. Измерения температуры корпуса работающего агрегата, производимое с интервалом 5 минут, дало следующие результаты:</p> <table border="1"> <tr> <td><i>t, мин</i></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><i>T, °C</i></td> <td>59,3</td> <td>59,8</td> <td>60,1</td> <td>64,9</td> <td>70,2</td> </tr> </table> <p>Считая, что температура зависит от времени по квадратичному закону, найти коэффициенты этой модели.</p>	X	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	Y	0.4	0.5	0.4	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.9	0.6	0.9	1.0	0.9	<i>t, мин</i>	5	10	15	20	25	<i>T, °C</i>	59,3	59,8	60,1	64,9	70,2
X	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8																															
Y	0.4	0.5	0.4	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.9	0.6	0.9	1.0	0.9																															
<i>t, мин</i>	5	10	15	20	25																																							
<i>T, °C</i>	59,3	59,8	60,1	64,9	70,2																																							

				3. В результате многолетних исследований толщины слоя ила после разлива на пойменных лугах в зависимости от толщины снежного покрова получены следующие данные							
				толщина снежного покрова, см	1	2	3	4	5	6	7
				толщина слоя ила, см	0,5	1,0	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0
				Требуется найти зависимость между толщиной снежного покрова и толщиной слоя ила.							

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>Коды контролируемой компетенций</b>	<b>Вопросы /задания</b>
ОПК-1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Первичная обработка данных в экологии.</li><li>2. Основные проблемы, возникающие на этапе обработки количественной информации.</li><li>3. Проверка данных. Ошибки в данных, их природа и устранение.</li><li>4. Точечные оценки параметров распределений чаще всего оцениваемые в экологических задачах.</li><li>5. Требования к оценке.</li><li>6. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.</li><li>7. Доверительные интервалы для среднего, дисперсии и доли.</li><li>8. Оценка достоверности различий между результатами измерений и фиксированной величиной с помощью доверительного интервала (сравнение с ПДК, ПДУ).</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие принципы проверки гипотез. Основная и альтернативная гипотезы.</li><li>2. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.</li><li>3. Статистический критерий. Критическая область.</li><li>4. Этапы проверки гипотез.</li><li>5. Проверка гипотез о равенстве дисперсий.</li><li>6. Проверка гипотез о равенстве средних.</li><li>7. Случаи больших и малых выборок.</li><li>8. Случаи независимых и зависимых выборок.</li><li>9. Проверка гипотез о величине среднего значения.</li></ol>



	<p>10. Применение критерия «хи-квадрат» к проверке гипотезы о нормальном распределении,</p> <p>11. Применение критерия «хи-квадрат» к проверке гипотезы о независимости признаков</p> <p>12. Таблицы сопряженности признаков.</p> <p>13. Применение критерия «хи-квадрат» к проверке гипотезы об однородности выборок.</p> <p>14. Значение проверки однородности выборок в экологических исследованиях.</p>
<p>ОПК-2</p>	<p>15. Элементы корреляционного анализа. Числовые характеристики двумерных совокупностей.</p> <p>16. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.</p> <p>17. Таблицы наблюдений. Оценка числовых характеристик.</p> <p>18. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.</p> <p>19. Роль корреляций при обработке многомерных данных.</p> <p>20. Применение корреляционного анализа как средства первоначального обзора данных в экологии.</p> <p>21. Элементы регрессионного анализа. Функция регрессии.</p> <p>22. Метод наименьших квадратов.</p> <p>23. Выборочная линейная регрессия.</p> <p>24. Доверительный интервал для линейного уравнения регрессии: основные предположения и метод построения.</p> <p>25. Нелинейная корреляционная зависимость двух переменных.</p> <p>26. Однофакторная нелинейная регрессия</p> <p>27. Квадратичная регрессия.</p> <p>28. Нелинейные функции регрессии, приводимые к линейным.</p> <p>29. Оценка качества нелинейной модели.</p> <p>30. Коэффициент детерминации. Выбор модели.</p> <p>31. Кривая «доза-реакция» в задаче оценки экологического риска.</p>

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512498> (дата обращения: 06.03.2023).
2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513244> (дата обращения: 06.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование).
2. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512499> (дата обращения: 06.03.2023).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>

		изданий	
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет.

Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная	Библиотека предоставляет доступ более чем к	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

библиотека "Grebennikon"	30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	
--------------------------	--	--

### **5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** разбора конкретных ситуаций.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____ . ____ . ____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	9
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>32</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	32
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	33
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	38
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>39</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	39
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	39
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	39
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	40
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	41
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	42
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	42
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	45
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>46</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	49
5.1.1. Основная литература.....	49
5.1.2. Дополнительная литература.....	50
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	50
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	50
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	51
5.4.1. Средства информационных технологий .....	51
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	51
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	52
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	52



5.6. Образовательные технологии .....	53
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>54</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Почвоведение» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Почвоведение» разработана Зубковой В.М., доктором биологических наук, профессором кафедры экологии и экосистем.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности


Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ А.В.Гапоненко  
(подпись)


Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

  
\_\_\_\_\_ И.В. Яковлева  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Д-р биол. наук, профессор кафедры № 610 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Надежкина  
(подпись)

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры экологии и экосистем (РГСУ)

  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Белозубова  
(подпись)

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области почвоведения как фундаментальной науки о самостоятельном природном теле, одном из компонентов биосферы – почве

Задачи дисциплины (модуля):

1. Сформировать у студентов знания о составе и свойствах почвы как самостоятельного природного тела;
2. Познакомить студентов с особенностями почв основных типов и их распространения по территории суши Земли;
3. Показать экологические функции почвы в биосфере и экосистемах Земли

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в	Знать: Демонстрирует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле  Уметь: решать профессиональные задачи в области экологии и природопользования и выполнять работы эколого-географической направленности на основе базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов  Владеть: базовыми знаниями в области естественнонаучных и математических наук при решении задач в области

		<p>области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>экологии и природопользования</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.</p>	<p><b>Знать:</b> теорию и методологию наук об окружающей среде, теоретические основы почвоведения</p> <p>Уметь: применять знания теории и методологии наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагать способы и выбирать методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования; отбирать образцы для эколого-почвенных исследований, выбирать методы и объекты для почвенных исследований; решать прикладные задачи в области почвоведения; анализировать и интерпретировать полученную информацию;</p> <p>Владеть: знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному</p>

			использованию природных ресурсов;
--	--	--	-----------------------------------

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>74</b>	<b>74</b>			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации	2	2			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>52</b>	<b>52</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			
Форма промежуточной аттестации		экзамен			

<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			
--	------------	------------	--	--	--

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Очной формы обучения										
Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>5 семестр</b>										
<b>Раздел 1 Факторы и сущность почвообразования</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>6</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1 Понятие о почве. Основоположники почвоведения. Экологические функции почв.	11	5	6	2		4				
Тема 1.2. Выветривание горных пород и минералов. Почвообразующие породы.	10	4	6	2		4				
Тема 1.3 Почвообразовательный процесс. Эволюция почв.	8	4	4	2		2				
<b>Раздел 2. Состав почвы</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>12</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Минеральная часть почвы	13	5	8	4		4				
Тема 2.2. Органическая часть почвы	12	4	8	4		4				
Тема 2.3. Почвенные коллоиды. Поглощительная способность почвы.	8	4	4	4		2				
<b>Раздел 3. Свойства и режимы почв.</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>8</b>				
Тема 3.1. Общие физические, физико-механические, воздушные и тепловые	13	5	8	4		4				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации
свойства почв. Водные свойства почвы. Структура почвы. Агрономическое значение структуры.										
Тема 3.2. Плодородие почв	8	4	4	2			2			
Тема 3.3. Строение и морфологические признаки почв.	8	4	4	2			2			
<b>Раздел 4. Главнейшие типы почв.</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>6</b>			<b>12</b>			
Тема 4.1. Систематика и классификация почв.	11	5	6	2			4			
Тема 4.2. Основные типы почв	10	4	6	2			4			
Тема 4.3. Охрана и устойчивое использование почвенно-земельных ресурсов.	10	4	6	2			4			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>18</b>									
<b>Консультация</b>	<b>2</b>								2	
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	экзамен									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>70 (52 +18)</b>	<b>72</b>	<b>32</b>			<b>40</b>		<b>2</b>	

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. ФАКТОРЫ И СУЩНОСТЬ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Тема 1.1 Понятие о почве. Основоположники почвоведения. Экологические функции почв.



### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Почва, почвоведение, биокосное тело, четырехфазная система, генетическое почвоведение, уровни организации почвы, педосфера. Понятие о почве как о самостоятельном естественноисторическом теле. Современное определение почвы. Экологические функции почв. Предмет и методология почвоведения. Понятие о почвоведении как естественной, общебиологической науке. Методология почвоведения. Связь почвоведения с другими науками. Основоположники почвоведения. Главные направления и разделы почвоведения. Предмет, объект и методы почвоведения. История почвоведения. Уровни организации почвы. Связь почвоведения с другими науками.

### **Тема 1.2. Выветривание горных пород и минералов. Почвообразующие породы.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Образование и строение земной коры. Химический состав земной коры. Минералы. Горные породы. Выветривание. Выветривание горных пород. Физическое, химическое и биологическое выветривание. Стадийность выветривания (по Б.Б. Полюнову). Типы выветривания (гипергенеза). Кора выветривания. Характеристика полного профиля коры выветривания. Классификация кор выветривания. Строение кор выветривания. Почвообразующие породы. Геологическая деятельность рек. Водная эрозия. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность ледников. Геологическая деятельность подземных вод. Геологическая деятельность морей.

### **Тема 1.3. Почвообразовательный процесс. Эволюция почв.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие о почвообразовательном процессе. Общая схема, стадийность почвообразовательного процесса. Эволюция почв. Моно- и полигенетичность, реликтовые черты почв. Цикличность почвообразовательного процесса. Элементарные почвенные процессы: торфообразование, оподзоливание (подзолистый), оглеение (глеевый), лессиваж, дерновый, окарбоначивание (карбонизация), загипсовывание (гипсообразование). Факторы и сущность почвообразования. Понятие о факторах почвообразования. Учение В.В. Докучаева о факторах и условиях почвообразования и их взаимодействии. Климат как фактор почвообразования. Радиационный баланс и термические пояса. Радиационный индекс сухости. Коэффициент увлажнения территории. Микроклимат почвы. Роль биологического фактора в процессе почвообразования. Роль различных групп растительных формаций живых организмов в процессах почвообразования. Роль почвообразующей породы в почвообразовании. Влияние гранулометрического, минералогического и химического состава почвообразующей породы на состав и свойства почвы, Литогенная дивергенция почвообразования. Роль рельефа в почвообразовании. Роль типов рельефа в процессах почвообразования. Группы почв по рядам увлажнения. Понятие о почвенной катене. Возраст почвы. Абсолютный и относительный возраст почвы. Роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1.**

**Тема 1.1 Понятие о почве. Основоположники почвоведения. Экологические функции почв.**

**Форма практического задания: Практико-аналитическое задание.**

### **Задание 1.**

Проанализируйте базовые понятия почвоведения: почва, почвоведение, биокосное тело, четырехфазная система, факторы почвообразования, генетическое почвоведение, уровни организации почвы, педосфера.

Укажите принципиальные отличия почвы и горной породы.

Подчеркните важную экологическую роль почвы как связующего звена между основными оболочками Земли – литосферой, атмосферой, гидросферой и биосферой.

#### Задание 2.

Отразите важнейший вклад российских ученых в становлении почвоведения, роль основоположника генетического почвоведения В. В. Докучаева в формировании современных представлений о почве, ее генезисе, закономерностях географического распространения основных типов почв, морфологии почв, принципах рационального использования.

Покажите связь уровней организации почв с различными разделами почвоведения и ответьте на вопросы:

1. Какие уровни организации почв являются предметом изучения физики и химии почв?
2. Какие уровни организации почв изучает география почв?

#### Задание 3

Составить словарь терминов и понятий по методам дисциплины «Почвоведение» по следующему списку, используя рекомендуемую литературу и лекции.

Профильный метод. Морфологический метод. Сравнительно-географический метод. Сравнительно-исторический метод. Метод почвенных монолитов. Метод почвенно-режимных наблюдений. Балансовый метод. Метод почвенных вытяжек. Аэрокосмические методы. Радиоизотопные методы. Физические, физико-химические, химических и биологические аналитические методы анализа вещественного состава почв. Биогеоценотический или экосистемный метод. Экспедиционные и стационарные методы. Системный методический подход в почвоведении.

### **Тема 1.2. Выветривание горных пород и минералов. Почвообразующие породы.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### Задание 1.

Минералогический состав почв:

Дайте определение и ответ на поставленные вопросы:

Выветривание – это \_\_\_\_\_

Физическое выветривание, продукты выветривания \_\_\_\_\_

Минералы – это \_\_\_\_\_

Наиболее распространенными первичными минералами в породах и почвах являются \_\_\_\_\_

Вторичные минералы отличаются от первичных следующими свойствами \_\_\_\_\_

Главными породообразующими минералами являются \_\_\_\_\_

Горная порода – это \_\_\_\_\_

Горные породы по происхождению подразделяются на \_\_\_\_\_

#### Задание 2.

Ответьте на следующие вопросы.

1. Что понимают под выветриванием горных пород?
2. Какие факторы вызывают физическое выветривание?

- 3 Как происходит образование вторичных минералов?
- 4 Какова роль биологического выветривания?
- 5 Какие породы называются материнскими или почвообразующими?
- 6 Чем отличаются ледниковые отложения от отложений ледниковых вод?
- 7 Какие материнские породы образовались под влиянием текучих вод?
- 8 Как образуются лессы и где они распространены?
- 9 Почему на лессах и лессовидных суглинках образуются самые плодородные почвы?

### Задание 3.

Приведите краткое описание основных генетических типов четвертичных отложений и укажите, для каких типов почв они являются почвообразующими породами:

Элювий (элювиальные отложения) – это \_\_\_\_\_

Моренные отложения, их характеристика \_\_\_\_\_

К водно-ледниковым отложениям относятся \_\_\_\_\_

Покровные суглинки - это отложения \_\_\_\_\_

Они служат почвообразующими породами для почв \_\_\_\_\_

На лессовидных суглинках формируются почвы \_\_\_\_\_

### Тема 1.3 Почвообразовательный процесс. Эволюция почв.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

### Задание 1.

Объясните взаимосвязь между процессами выветривания и почвообразования и качественные различия между ними. Опишите сущность почвообразовательного процесса, в основе которого лежит биохимическое превращение верхних слоев земной коры, т.е. процесс превращения материнской породы в почву. Опишите значение факторов почвообразования в процессе, основой которого является биологический круговорот веществ, суть его и значение в развитии главного свойства почвы – плодородия, формировании почвенного профиля определенного строения.

### Задание 2.

Ответьте на вопросы:

- 1 Что лежит в основе почвообразовательного процесса?
- 2 Какие условия определяют характер почвообразовательного процесса?
- 3 Какой главный фактор почвообразования Вы знаете?
- 4 Каково значение почвообразующих пород в процессе формирования почв?
- 5 В чем заключается влияние климата на процесс почвообразования?
- 6 Как влияет рельеф на формирование почв?
- 7 В чем отличие относительного возраста почв от абсолютного?
- 8 Какое влияние оказывает хозяйственная деятельность на почвообразование?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля –тестирование.**

### Примеры тестовых заданий

1. Делювий – это:

а) продукты выветривания;

б) продукты выветривания, переотложенные к подножию склонов движущейся водой;

в) щебень, глина, галька, гравий в шлейфе склонов  
г) продукты выветривания, смытые и переотложенные мелкими струйками воды, образующимися на склонах при выпадении дождей и таянии снега

2. Пролувий – это:

а) продукты выветривания,  
б) обломочный материал в конусах выноса;  
в) крупный обломочный материал, вынесенный горными реками.  
г) рыхлый, часто плохо сортированный и слабо окатанный материал, отлагаемый временными водотоками.

3. Аллювий – это:

а) обломочный материал в пойме рек;  
б) продукты выветривания, переотложенные реками;  
в) окатанный обломочный материал.  
г) отложения, формирующиеся постоянными водными потоками в речных долинах.

4. Формы рельефа, образованные подземными водами:

а) карст;  
б) пещера;  
в) овраги,  
г) долины

5. Главные условия образования ледника:

а) температура ниже 00 С,  
б) приход снега равен его расходу;  
в) наличие снега, температура ниже 00 С.  
г) наличие снега

6. Отложения, образованные ледниками:

а) покровные суглинки;  
б) морены; флювиогляциальные  
в) лесс  
г) аллювиальные.

7. Отличия аллювиальных отложений от морен:

а) окатанность, сортировка крупных обломков, слоистость;  
б) разный размер и форма обломков, хаотичность;  
в) наличие окатанных и остроугольных обломков разных размеров, слоистость.  
г) горизонтально-слоистые ленточные глины

8. Основные криогенные рельефообразующие процессы:

а) замерзание, оттаивание;  
б) солифлюкция, термокарст;  
в) вымораживание, наледи.  
г) солюфикация

9. Дайте правильное определение почвы

а) Самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия  
б) Почва — поверхностный слой литосферы Земли, обладающий плодородием и представляющий собой полифункциональную гетерогенную открытую четырёхфазную (твёрдая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности организмов.

в) Почва – особая природная мембрана (биогеомембрана), регулирующая взаимодействие между биосферой, гидросферой и атмосферой Земли.

г) Почва-особая, самостоятельная, сложная, биокосная оболочка земного шара, покрывающая сушу материков

10. Укажите основные почвообразующие факторы

а) Элементы природной среды: почвообразующие породы, климат, живые и отмершие организмы, возраст и рельеф местности.

б) Почвообразующие породы, климат, живые и отмершие организмы, возраст и рельеф местности, оказывающие существенное влияние на почвообразование

в) Почвообразующие породы, климат, живые и отмершие организмы, а также антропогенная деятельность, оказывающие существенное влияние на почвообразование.

г) Элементы природной среды: почвообразующие породы, климат, живые и отмершие организмы, возраст и рельеф местности, а также антропогенная деятельность, оказывающие существенное влияние на почвообразование

## **РАЗДЕЛ 2. СОСТАВ ПОЧВЫ**

### **Тема 2.1. Минеральная часть почвы**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Минералогический состав почв. Гранулометрический (механический) состав материнских горных пород. Классификации механических элементов, принятые в почвоведении. Коллоидная фракция механических элементов. Ил. Пыль мелкая. Пыль средняя. Пыль крупная. Песчаная фракция. Гравий. Камни. Физические свойства механических фракций. Химический состав механических фракций. Классификация рыхлых горных пород и почв по механическому составу (по Н. А. Качинскому). Полевой способ определения механического состава.

Экологическая роль гранулометрического состава почвы.

### **Тема 2.2. Органическая часть почвы.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Источники органического вещества почвы. Подстилкообразование. Образование лесной подстилки. Виды лесной подстилки. Роль разных групп организмов в процессах трансформации органического вещества в почве. Состав органических остатков (неспецифические органические вещества). Гипотезы образования гумусовых веществ. Образование специфических органических веществ в почве (гумусообразование). Схема процесса гумусообразования в почве. Географические закономерности гумусообразования. Характеристика и свойства органического вещества почвы специфической природы, гумусового вещества. Основные свойства гумуса и связанные с ним воздействия на почву. Экологическая роль гумуса. Влияние гумусовых веществ на общепланетарный запас углерода. Органоминеральные соединения. Показатели гумусного состояния почвы.

### **Тема 2.3. Почвенные коллоиды. Поглощительная способность почвы.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Почвенные коллоиды. Строение и состав почвенных коллоидов. Понятие о коллоидных растворах. Коагуляция и пептизация коллоидов. Поглощительная способность почв. Виды поглощительной способности. Механическая поглощительная способность. Физическая поглощительная способность почв. Физико-химическая или обменная поглощительная способность почв. Ёмкость поглощения почв, сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почв основаниями. Химическая поглощительная способность. Биологическая поглощительная способность почв. Кислотность почвы. Актуальная кислотность. Классификация реакции почвенного раствора по величине pH. Потенциальная кислотность. Обменная кислотность. Известкование кислых почв. Щелочность почв. Буферная способность почв.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

### Тема 2.1. Минеральная часть почвы.

Форма практического задания: расчетно-практическая, практико-аналитическая

#### Задание 1.

По данным, приведенным в таблице 1

Таблица 1 – Гранулометрический состав почвы

Горизонт	Глубина взятия образца, см	Размер фракций, мм и их количество, %						
		1-0,25	0,25- 0,05	0,05-0,01	<0,01	0,01-0,005	0,005- 0,001	<0,001
Дерново-подзолистая почва								
A <sub>1</sub>	0-20	20.46	22.12	33.43	23.95	6.55	7.80	9.60
A <sub>2</sub>	25-35	21.56	25.53	33.00	20.00	6.65	3.50	9.75
A <sub>2</sub> B	50-60	14.80	23.88	23.30	38.19	1.17	5.20	31.82
B <sub>1</sub>	73-83	18.23	29.42	15.15	37.20	3.58	5.25	27.90
C	110-120	30.49	22.90	13.16	33.45	2.15	4.80	26.50
Серая лесная почва								
A <sub>пах</sub>	0-23	8.40	12.38	46.80	32.85	10.11	5.17	16.98
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	27-37	4.35	11.80	46.77	37.08	9.50	8.44	19.14
A <sub>2</sub> B	65-75	1.90	0.26	46.29	50.55	8.09	9.13	34.33
B <sub>1</sub>	90-100	3.43	17.74	32.08	47.82	7.56	3.60	31.57
C	125-135	2.78	4.50	43.32	49.40	9.62	6.60	33.18

А) Дайте полное название почвы по гранулометрическому составу:

1. Дерново-подзолистая почва \_\_\_\_\_

2. Серая лесная почва \_\_\_\_\_

#### Задание 2.

Провести экологическую оценку гранулометрического состава почв. Для этого по одному из предложенных преподавателем вариантов таблицы, дать

1. Дать балльную оценку почвы по гранулометрическому составу

3. Выписать растения наиболее адаптированные к данному гранулометрическому составу.

#### Задание 3

Ответьте на вопросы:

1. Что понимают под гранулометрическим составом почвы?

2. Назовите механические элементы минеральной части почвы.

3. На какие фракции делят элементарные частицы по размерам?

4. Что понимают под физической глиной и физическим песком?

5. Перечислите основные разновидности почв по гранулометрическому составу.

6. Как определяют основное и дополнительное название почвы по гранулометрическому составу?

7. Каков принцип определения гранулометрического состава почвы в полевых условиях?

8. Какое влияние оказывает гранулометрический состав почвы на влагоемкость и водопроницаемость почвы?

9. Каково экологическое значение гранулометрического состава почвы?

### Тема 2.2. Органическая часть почвы.

Форма практического задания: Практико-аналитическое задание и расчетно-практическое

### Задание 1.

а) Ответьте на поставленные вопросы и дайте определение:

Гуминовые кислоты - это: \_\_\_\_\_

Фульвокислоты – это \_\_\_\_\_

Что является источником органических веществ в почве?

Какие гумусовые кислоты накапливаются в почвах и в каких формах?

Обоснуйте влияние гуминовых кислот на свойства почвы \_\_\_\_\_

Укажите основные количественные и качественные показатели гумусового состояния почвы \_\_\_\_\_

б) Раскройте закономерности изменения строения гумусового профиля в почвах различных почвенно-климатических зон:

а) таежно-лесной \_\_\_\_\_

б) лесостепной \_\_\_\_\_

в) луговой \_\_\_\_\_

г) сухостепной \_\_\_\_\_

в) Укажите системы регулирования органического вещества, биологических процессов в почвах, режима минерального питания и других режимов обеспечения роста и развития растений под лесными ассоциациями.

### Задание 2

Разработка мероприятий по рациональному использованию гумусового состояния почвы:

а) индивидуальное задание (выбирается из таблицы 2):

Таблица 2 - Показатели состояния органического вещества пахотного слоя почв (% к массе сухой почвы)

№ задания	Мощность Апах, см	С гумуса, %	N, %	$d_v$ , г/см <sup>3</sup>
0	0-25	1,51	0,14	1,2
1	0-23	0,92	0,07	1,3
2	0-27	1,25	0,12	1,2
3	0-24	2,11	0,19	1,2
4	0-27	3,43	0,31	1,3
5	0-28	2,54	0,28	1,1
6	0-26	4,35	0,40	1,1
7	0-25	2,01	0,22	1,4
8	0-27	1,06	0,09	1,2
9	0-23	3,07	0,31	1,3

б) по индивидуальному заданию необходимо:

1. рассчитать содержание гумуса (%), по формуле: Гумус (%) = C (%) \* 1,724;

В составе гумуса в среднем содержится 58% органического углерода (1 г углерода соответствует 1,724 г гумуса) \_\_\_\_\_

2. рассчитать запасы гумуса (т/га):

$ZГ = r * h * d_v$ , где

ZГ - запасы гумуса, т/га; h - мощность пахотного слоя, см;  $d_v$  - плотность почвы, г/см<sup>3</sup>

3. Дать агроэкологическую оценку гумусового состояния почвы и разработать мероприятия по регулированию гумусового состояния почв \_\_\_\_\_

### Задание 3.

Обеспечение бездефицитного баланса гумуса при возделывании с.-х. культур в севооборотах.

а) На основании материалов лекции и учебника кратко опишите роль гумуса, статьи его прихода и расхода, источники восполнения гумуса в почве.

б) Рассчитайте баланс гумуса под одной из приведенных в таблице культур

Таблица 1 – Урожайность с.-х. культур

№	Культура	Урожайность, т/га
1	Озимая пшеница	3,0
2	Ячмень	2,3
3	Кукуруза	35
4	Многолетние травы (сено)	4,0
5	Картофель	30,0

### Тема 2.3. Почвенные коллоиды. Поглощительная способность почвы.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание и расчетно-практическое

#### Задание 1.

Поглощительная способность почв:

Дайте определение и ответ на следующие вопросы:

Главными носителями сорбционных свойств почв являются \_\_\_\_\_

К минеральным коллоидам относят \_\_\_\_\_

Что такое поглощительная способность почв? Укажите виды поглощительной способности \_\_\_\_\_

Почвенно-поглощающий комплекс (или ППК) – это \_\_\_\_\_

Что такое емкость катионного обмена (ЕКО)? Единицы измерения \_\_\_\_\_

Приведите показатели емкости катионного обмена (ЕКО) и состав обменных катионов в основных типах почв:

дерново-подзолистая \_\_\_\_\_

чернозем \_\_\_\_\_

Какова роль поглощительной способности и состава обменных катионов в плодородии почв?

Приведите примеры \_\_\_\_\_

#### Задание 2

Виды почвенной кислотности и щелочности:

Дайте определение и ответ на поставленные вопросы:

Кислотность почв – это \_\_\_\_\_

Что такое актуальная кислотность, чем обусловлена? \_\_\_\_\_

а) приведите группировку почв по степени кислотности, определяемой в вытяжке нейтральной соли \_\_\_\_\_

б) укажите основные приемы регулирования почвенной кислотности \_\_\_\_\_

Что такое гидролитическая кислотность, единицы измерения \_\_\_\_\_

Причины возникновения и приемы регулирования щелочной реакции среды \_\_\_\_\_

#### Задание 3

Разработка мероприятий по регулированию реакции среды почвы: а) индивидуальное задание (выбирается по таблице)

Таблица - Показатели свойств пахотного слоя почв разного гранулометрического состава

№ задания	Мощность Апах, см	pH <sub>ксі</sub>	S	H <sub>г</sub>	d <sub>v</sub> , г/см <sup>3</sup>	Частицы <0,01мм	Гумус, %
			мг-экв/100г почвы				
0	0-27	6,0	16.5	2.0	1.2	44.1	4.5
1	0-25	4,3	9.4	3.5	1.3	21.5	1.9
2	0-27	5,6	17.3	4.1	1.2	43.3	3.5



3	0-24	5,1	16.3	8.3	1.3	51.1	3.4
4	0-25	5,4	3.5	1.2	1.4	8.9	1.5
5	0-22	4,1	6.2	6.5	1.3	20.3	2.0
6	0-25	4,9	15.4	7.1	1.3	44.5	3.2
7	0-25	3,9	7.3	7.3	1.3	32.0	2.6
8	0-22	5,4	6.1	1.3	1.2	17.2	1.7
9	0-27	6,2	16.4	2.1	1.3	40.5	4.5

б) по индивидуальному заданию необходимо:

1. Установить степень кислотности почвы \_\_\_\_\_
2. Установить потребность почвы в известковании \_\_\_\_\_
3. Рассчитать полную дозу извести (т/га) \_\_\_\_\_
4. Рассчитать степень насыщенности почвы основаниями по формуле и дать оценку почве

по степени кислотности: \_\_\_\_\_

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

**форма рубежного контроля –тестирование**

**Примерные вопросы теста:**

1. Какой гранулометрический состав имеет почва, если шнур при сворачивании в кольцо дает несколько трещин:

- а) легкосуглинистый;
- б) среднесуглинистый;
- в) тяжелосуглинистый.
- г) супесчаный

2. Илистая фракции почвы - это

- а) Совокупность механических элементов почвы размером менее 1 мм
- б) Совокупность механических элементов почвы размером от 0,001 до 1,0 мм
- в) Совокупность механических элементов почвы размером менее 0,001 мм
- г) Совокупность механических элементов почвы размером более 1 мм

3.Что такое почвенные коллоиды?

- а) Совокупность механических элементов почвы размером от 0,001 до 1,0 мм
- б) Совокупность механических элементов почвы размером от 0,0001 до 0,001 мм
- в) Совокупность механических элементов, размер которых находится в определенных пределах
- г) Совокупность механических элементов почвы размером менее 0,00001 мм

4. Относительное содержание в почве неагрегированных частиц разной величины – камней, гравия, песка, пыли называют

- а) гранулометрическим составом почвы
- б) механическими элементами
- в) почвенным скелетом
- г) мелкоземом

5. Укажите минерал, относящийся к первичным

- а) вермикулит
- б) кварц
- в) монтмориллонит
- г) каолинит

6. Укажите минерал, относящийся к первичным

- а) вермикулит
- б) монтмориллонит
- в) полевые шпаты

г) каолинит

7. Песчаные и супесчаные почвы оптимальны для произрастания

а) кукурузы

б) льна

в) риса

г) арбуза

8. Структурные тяжелосуглинистые и глинистые почвы оптимальны для произрастания

а) кукурузы

б) риса

в) арбуза

г) абрикоса

9. Способность живых почвообитающих организмов (корни растений, микроорганизмы)

поглощать различные элементы называют

а) механической поглотительной способностью

б) химической поглотительной способностью

в) биологической поглотительной способностью

г) физической поглотительной способностью

10. Поглотительная способность почвы, связанная с изменением концентрации молекул на

поверхности раздела дисперсной фазы и дисперсионной среды называют

а) механической поглотительной способностью

б) химической поглотительной способностью

в) биологической поглотительной способностью

г) физической поглотительной способностью

### **РАЗДЕЛ 3. СВОЙСТВА И РЕЖИМЫ ПОЧВ.**

**Тема 3.1. Общие физические, физико-механические, воздушные и тепловые свойства почв. Водные свойства почвы. Структура почвы. Агрономическое значение структуры.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Общие физические свойства: плотность твердой фазы, плотность сложения, категории и характеристики порозности почвы, удельная поверхность почв; плотность агрегата почвы. Физико-механические свойства почв: пластичность, липкость, усадка, набухание, связность, твердость, сопротивление при обработке. Физическая спелость почвы. Влияние физико-механических свойств почвы на развитие растений и на производственную деятельность. Почвенный воздух и воздушные свойства почвы. Формы почвенного воздуха. Состав почвенного воздуха. Взаимодействие почвенного воздуха с твердой и жидкой фазами почв. Газообмен между почвой и атмосферой. Воздушные свойства почвы. Значение аэрации для почвенных процессов и жизни растений. Воздушный режим почв.

Водные свойства почвы. Значение почвенной влаги для жизни растений. Категории (формы) и состояния почвенной воды. Водные свойства почвы: водоудерживающая способность, влагоемкость, водопроницаемость почвы. Почвенно-гидрологические константы. Водный дефицит растений. Водоподемная способность почвы. Потенциал почвенной воды. Сосущая сила почвы. Общая характеристика водных свойств почв и грунтов. Доступность почвенной воды для растений. Водный режим почв. Водный баланс почвы: поступление влаги в почву; расход влаги из почвы (поверхностный сток, почвенный и грунтовый сток, испарение и десукция). Передвижение влаги в почве. Типы водного режима: промывной, непромывной, выпотной, мерзлотный. Факторы, определяющие тип водного режима почв.

Понятие о структуре почвы. Агрономическое значение почвы. Факторы образования структуры почвы. Причины разрушения структуры. Водопрочность почвенной структуры. Структурный состав различных типов почв. Влияние структуры на свойства почвы. Отношение

структурных агрегатов к воздействию воды. Процессы структурообразования. Роль биологических процессов в структурообразовании. Влияние структуры на плодородие почвы.

### **Тема 3.2. Плодородие почв.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Естественное плодородие. Потенциальное плодородие. Искусственное плодородие. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Меры по повышению плодородия почв.

### **Тема 3.3. Строение и морфологические признаки почв.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Морфологические признаки как отражение процессов, протекающих в почвах. Морфологические признаки почв. Цвет почвы. Механический состав. Структурность. Структура. Сложение. Включения. Новообразования. Влажность. Характер перехода одного горизонта в другой. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов. Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили). Распределение вещества в почвенном профиле. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-иллювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема 3.1. Общие физические, физико-механические, воздушные и тепловые свойства почв. Водные свойства почвы. Структура почвы. Агрономическое значение структуры.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### **Задание 1.**

Физические свойства почвы:

Укажите основные типы структуры почвы \_\_\_\_\_

Укажите, какая структура характерна для иллювиальных горизонтов почвы \_\_\_\_\_

Что такое плотность сложения почвы? Единицы измерения \_\_\_\_\_

Приведите шкалу оценки плотности почв (по Н.А. Качинскому) \_\_\_\_\_

Укажите, в каких пределах колеблется плотность твердой фазы:

минеральных горизонтов \_\_\_\_\_

торфянистых горизонтов \_\_\_\_\_

Чем обусловлена порозность почвы? Формула расчета \_\_\_\_\_

Приведите шкалу оценки общей порозности почв (по Н.А. Качинскому) \_\_\_\_\_

Обоснуйте значение плотности сложения для роста и развития растений \_\_\_\_\_

#### **Задание 2.**

Водные свойства и водный режим почв:

Дайте понятие основным категориям почвенной влаги:

Влажность почвы - это \_\_\_\_\_

Капиллярная влага – это \_\_\_\_\_

Влагоемкость – это \_\_\_\_\_

Наименьшая влагоемкость (НВ) – это \_\_\_\_\_

Полная влагоемкость (ПВ) – это \_\_\_\_\_

Оптимальные условия влагообеспеченности растений создаются в почве при гидрологической константе (влагоемкости) \_\_\_\_\_

Какая гидрологическая константа свидетельствует о «мертвом» запасе влаги в почве? \_\_\_\_\_

Водопроницаемость почвы – это \_\_\_\_\_

Укажите приходные статьи водного баланса почвы \_\_\_\_\_

Укажите расходные статьи водного режима почвы \_\_\_\_\_

Чем характеризуется и для каких зон характерен промывной тип водного режима \_\_\_\_\_

Чем характеризуется и для каких почвенно-климатических зон характерен периодически-промывной тип водного режима? \_\_\_\_\_

Приведите характеристику непромывного типа водного режима, укажите  $K_u$  \_\_\_\_\_

### Задание 3.

В соответствии с классификацией структурных элементов (педов) почвы (табл. 1) и морфологией видов структурных элементов (педов) (рис. 1) определите структуру каждого генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы, выданного преподавателем.

**Таблица 1 - Классификация структурных элементов (педов) почвы**

<i>Тип</i>	<i>Вид</i>	<i>Морфологические особенности</i>	<i>Размеры элементов, мм</i>
кубовидный	глыбистый	грани и рёбра выражены плохо	более 50*
	комковатый	грани и рёбра выражены плохо	5–50*
	ореховатый	грани и рёбра выражены хорошо	5–30*
	зернистый	грани и рёбра выражены хорошо	1–5*
	пороховидный	грани и рёбра выражены хорошо	0,5–1*
призмовидный	столбчатый	гладкие боковые грани и рёбра, округлая верхняя поверхность	10–50* и более
	призматический	сглаженные, часто глянцевитые грани и острые рёбра, вершина не округлая	до 50* и более
плитовидный	сланцеватый	отдельности представлены тонкими плиточками различной плотности и окраски	5** и более
	плитчатый		3–5**
	пластинчатый	тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, иногда утончающиеся к краям	1–3**
	листоватый	тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, утончающиеся к краям	менее 1**
	чешуйчатый	небольшие, отчасти изогнутые горизонтальные скорлуповато-чешуйчатые плоскости спайности	0,5–3** и более

\* поперечный размер отдельностей; \*\* толщина (по вертикали) отдельностей

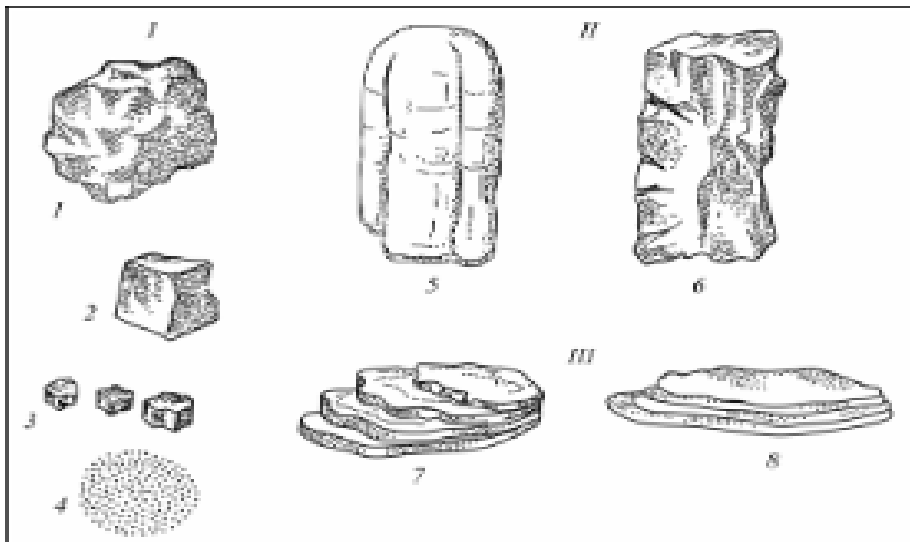


Рисунок 1 - Морфология видов структурных элементов (педов):

I – кубовидный тип (1 – комковатая структура, 2 – ореховатая, 3 – зернистая, 4 – пылеватая); II – призмовидный тип (5 – столбчатая структура, 6 – призматическая); III – плитовидный тип (7 – пластинчатая структура, 8 – листоватая).

### Тема 3.2. Плодородие почв.

**Форма практического задания:** Расчетно-практическое

#### Задание 1.

- Проанализируйте общие запасы гумуса, как интегрального показателя плодородия почвы, и азота, при содержании гумуса в почве 1,5 %.
- найдите запасы общего азота в кг/га почвы, учитывая, что он составляет 5% от содержания гумуса
- найдите запасы минерального азота в почве, если его содержание его составляет примерно 2% от содержания общего азота;
- с учетом коэффициента использования минерального азота рассчитать возможное его усвоение предложенным растением из почвы, кг/га;
- учитывая вынос азота указанным растением для создания 1 т продукции, определить возможную урожайность культуры за счет почвенного плодородия в т/га (по азоту);

#### Задание 2.

- По учебнику и лекциям определите валовый запас фосфора в различных почвах в % и т/га.
- по агрохимической картограмме определите содержание подвижного фосфора, мг/кг почвы;
- найдите количество доступного для растений фосфора, кг/га;
- учитывая обеспеченность почвы фосфором, установите коэффициенты его использования растениями;
- по количеству доступного растениям фосфора и выносу его на создание единицы продукции установите действительно возможный урожай культуры за счет почвенного плодородия;

#### Задание 3.

- Аналогично расчету по фосфору определите возможный урожай культуры по калию;
- найдите элемент, находящийся в почве в минимуме и сделайте вывод о том, какой урожай можно получить за счет почвенного плодородия?
- назовите приемы регулирования азотного, фосфорного и калийного режимов почвы

### Тема 3.3. Строение и морфологические признаки почв.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое и расчетное задание.

#### Задание 1.

**Опишите три иерархические категории биоразнообразия**

- 1) разнообразие среди представителей одного вида;
- 2) разнообразие между различными видами;
- 3) разнообразие между экосистемами

#### Задание 2.

Оценить состояние и тенденции изменения биоразнообразия. Для этого:

1. Рассмотреть значимость биоразнообразия.
2. Проанализировать факторы изменений и нагрузок на биоразнообразие.
3. Рассмотреть тенденции и реакции общества в сфере защиты окружающей среды.
4. Рассмотреть влияние сельского хозяйства и энергетики на биоразнообразие.
5. Изучить проблемы и возможности сохранения биоразнообразия.
6. Показать взаимодействие между биоразнообразием и культурой.
7. Проанализировать влияние изменения биоразнообразия на здоровье человека.

#### Задание 3.

1. Показать влияние на биоразнообразие основных нагрузок и сопутствующих воздействий на экосистемные услуги и благосостояние.
2. Показать позитивное влияние биоразнообразия на сельское хозяйство через экосистемные услуги.
3. Проанализировать влияние различных источников энергии на биоразнообразие, отразив последующее воздействие на благосостояние человеческого общества.
4. Продемонстрировать вредное воздействие изменений экосистемы на здоровье человека.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

**форма рубежного контроля –тестирование**

#### Примерные вопросы теста:

1. Какие статьи расхода гумуса наиболее опасны?
  - а) миграция водорастворимых органических соединений с поверхностным стоком.
  - б) вертикальная водная миграция органических веществ.
  - в) минерализация
  - г) эрозионные процессы
2. Содержание каких компонентов в растительных остатках благоприятствует образованию гуминовых кислот:
  - а) фенольных соединений
  - б) лигнина
  - в) азотсодержащих органических соединений и щелочноземельных оснований.
  - г) растворимых углеводов.
3. Коэффициент гумификации – это:
  - а) процент углерода органических остатков, поступающих в почву, включающийся при их разложении в гуминовые кислоты.
  - б) процент углерода органических остатков в почвах, включающийся при их разложении в состав всех групп гумусовых веществ.
  - в) процент углерода органических остатков, включающийся при их разложении в группу гумина.
  - г) относительное содержание гумуса в почве

4. Какой из факторов и условий почвенного плодородия является наиболее динамичным в вегетационный период?
- а) обеспечение элементами питания.
  - б) влага.
  - в) рН
  - г) ЕКО.
5. Какое плодородие измеряется содержанием гумуса, элементов питания, рН, обилием сорняков, наличием вредителей и возбудителей болезней в почве?
- а) потенциальное
  - б) эффективное
  - в) экономическое
  - г) искусственное
6. К каким показателям плодородия почвы относятся: содержание гумуса, почвенная биота, наличие сорняков, вредителей и возбудителей болезней?
- а) агрохимические
  - б) биологические
  - в) агрофизические
  - г) химические
7. К каким показателям плодородия почвы относятся: структура и строение пахотного слоя, гранулометрический состав почвы?
- а) агрохимические
  - б) биологические
  - в) агрофизические
  - г) химические
8. Под бонитировкой почв понимают:
- а) реестр, описание земель.
  - б) сравнительная оценка качества почв по их производительности.
  - в) сравнительная ценность земли как средства производства.
  - г) морфологическое строение почв.
9. Специфические гумусовые вещества – это
- а) темноокрашенные органические соединения, входящие в состав гумуса и образующиеся в процессе гумификации растительных и животных остатков в почве
  - б) класс высокомолекулярных органических азотсодержащих оксикислот с бензоеидным ядром, входящих в состав гумуса и образующихся в процессе гумификации
  - в) группа темноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочах и нерастворимых в кислотах
  - г) группа гумусовых кислот, растворимых в этаноле.
10. Минимальная концентрация углекислого газа в почвенном воздухе (% от объема почвенного воздуха), ограничивающая продуктивность большинства сельскохозяйственных культур:
- а) 2-3%
  - б) 0,1-0,2%
  - в) 0,2-0,3%
  - г) 1-2 %

## **РАЗДЕЛ 4. ГЛАВНЕЙШИЕ ТИПЫ ПОЧВ.**

### **Тема 4.1. Систематика и классификация почв.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв. Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв. Таксономические единицы подтипового

уровня: подтип, род, вид, подви́д, разновидность, разряд. Таксономические единицы зарубежных почвенных классификаций. Номенклатура почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв. Диагностика почв. Принципы диагностики почв. Диагностические признаки почв. Диагностические горизонты. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты «Классификации и диагностики почв России»: гумусовые и органогенные горизонты; элювиальные горизонты; срединные горизонты; гидрогенные горизонты; галоморфные горизонты. Диагностические горизонты Международной реферативной базы почв. Классификация почв. Разные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева. Классификация почв России. Почвенная таксономия США. Мировая реферативная база почвенных ресурсов.

## **Тема 4.2. Основные типы почв**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Постлитогенные почвы. Маломощные почвы со слабо развитым профилем: слабо развитые, литоземы, органо-аккумулятивные. Проявление первичного почвообразования на земной поверхности. Роль микроорганизмов и низших растений в первичном почвообразовании. Распространение и свойства слабо развитых почв. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах. Слабо развитые каменистые, песчаные, суглинистые и глинистые почвы. Серогумусовые почвы. Темногумусовые почвы. Перегнойные почвы. Криогенные почвы: криоземы, криометаморфические, криотурбированные. Криогенез и его проявление в почвообразовании. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв. Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Понятие о гидрометаморфизме почв. Возникновение гидроморфизма. Оглеение почв. Глей, его виды и проявление в разных почвах. Грунтовое, внутрипочвенное и поверхностное избыточное увлажнение почв; кратковременное, сезонное и постоянное переувлажнение почв. Окислительно-восстановительная обстановка в гидроморфных почвах. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв. Альфегумусовые почвы. Подбуры. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование. Подзолы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования. Текстурно-дифференцированные почвы. Подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства. Подзолообразование, история его изучения, современные взгляды. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования подзолистых почв. Серые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Солоди. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Понятие об солоделых почвах. Структурно-метаморфические почвы. Буроземы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования. Коричневые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Аккумулятивно-гумусовые почвы. Черноземы. Типы черноземов: черноземы глинисто-иллювиальные, черноземы, черноземы текстурно-карбонатные. Темные слитые почвы.



Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, особенности биологического круговорота веществ, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Черноземовидные почвы. Галоморфные (засоленные) почвы. Происхождение и аккумуляция солей в почвах. Распространение и провинции соленакопления. Засоление почв. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаки, солончаковатые и солончаковые почвы. Солончаки. Распространение и условия образования, особенности биологического круговорота веществ и геохимии, особенности водного режима. Систематика, диагностика, свойства, генезис солончаков. Солончаки гидроморфные и автоморфные. Особенности сельскохозяйственного использования и мелиорации. Вторичное засоление почв при орошении и борьба с ним. Щелочно-глинисто-дифференцированные почвы. Солонцы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование и мелиорация. Солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные. Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы. Каштановые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Бурые почвы (бурые аридные). Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Серо-бурые почвы. Типы пустынь, их распространение, ландшафтные особенности. Распространение серо-бурых почв, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Сероземы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Орошаемые сероземы. Ферриаллитные и ферраллитные почвы. Желтоземы, подзолисто-желтоземные почвы, красно-бурые почвы саванн. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Красноземы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования. Синлитогенные почвы. Аллювиальные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Дифференциация условий почвообразования в поймах. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы. Почвы прирусловой поймы – аллювиальные серогумусовые, аллювиальные темногумусовые. Почвы центральной поймы – аллювиальные серогумусовые глеевые, аллювиальные темногумусовые глеевые (гидрометаморфические). Почвы притеррасной поймы – аллювиальные перегнойно-глеевые, аллювиальные торфяно-глеевые. Диагностика, генезис, свойства, особенности сельскохозяйственного использования аллювиальных почв. Особенности аллювиальных почв в разных природных зонах. Вулканические почвы. Распространение вулканических почв. Особенности почвообразования на пирокластических породах. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв. Органогенные почвы. Разнообразие почв с органогенным (торфяным) горизонтом. Торфяные почвы. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот. Заболачивание почв. Верховые и низинные болота. Особенности биологического круговорота веществ в болотах разных типов. Торфообразование и торфонакопление в болотах разных типов. Торфяные олиготрофные (верховые) почвы. Торфяные эутрофные (низинные) почвы. Сухоторфяные почвы. Использование и мелиорация торфяных почв.

#### **Тема 4.3. Охрана и устойчивое использование почвенно-земельных ресурсов.**

### Перечень изучаемых элементов содержания

Понятие устойчивого землепользования в отечественной и зарубежной науке и практике. Основные современные концепции в данной предметной области в связи с Мировыми Целями Устойчивого развития ООН (нейтральный баланс деградации земель, адаптация к климатическим изменениям, экосистемные услуги, экономика деградации почв и земель, и др.). Почвосберегающие технологии устойчивого землепользования – способы описания, классификаторы, существующие базы данных. Модели землепользования и роль почв в обеспечении устойчивости в различных секторах экономики. Индикаторы состояния почв и земель в целях глобального мониторинга устойчивого развития

## ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4

### Тема 4.1. Систематика и классификация почв.

**Форма практического задания:** теоретико-аналитическое задание, дискуссия.

#### Задание 1.

Проанализируйте классификацию почв России и заполните таблицу 1:

Таблица 1 - Общая схема классификации почв России:

№ п/п	Природная зона	Зональные типы почв	Подтипы	Роды	Виды	Разряды
1.	Арктическая					
2	Тундровая					
3	Лесная					
4	Лесостепная					
5	Степная и сухостепная					
6	Полупустынная и пустынная					
7	Влажные субтропики					

### Тема 4.2. Основные типы почв.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### Задание 1

Проанализируйте почвенный покров тундровой зоны России:  
Границы распространения зоны \_\_\_\_\_

## Характеристика факторов почвообразования

Климат \_\_\_\_\_  
 Растительность \_\_\_\_\_  
 Рельеф \_\_\_\_\_  
 Почвообразующие породы зоны \_\_\_\_\_  
 Основные процессы почвообразования \_\_\_\_\_  
 Зональный почвенный тип (типы) \_\_\_\_\_  
 Перечислите основные мероприятия по рациональному использованию почв тундровой зоны \_\_\_\_\_

### Задание 2.

Почвы таежно-лесной зоны:  
 Почвенно-биоклиматический пояс \_\_\_\_\_  
 Почвенно-биоклиматическая область \_\_\_\_\_  
 Подзоны и почвенный покров \_\_\_\_\_  
 Охарактеризуйте климат зоны, как фактор почвообразования \_\_\_\_\_  
 Тип водного режима \_\_\_\_\_  
 Господствующие генетические типы почвообразующих пород \_\_\_\_\_  
 Растительность \_\_\_\_\_  
 Основные процессы почвообразования и их сущность \_\_\_\_\_  
 Укажите основные морфологические признаки подзолистых почв \_\_\_\_\_  
 Особенности строения почвенного профиля дерново-подзолистых почв \_\_\_\_\_  
 Состав растительности и условия минерального питания по типам болот \_\_\_\_\_  
 Опишите морфологические признаки болотных почв \_\_\_\_\_  
 Зарисуйте профиль дерново-подзолистой почвы цветными карандашами. Рядом с зарисовкой следует указать индексы, морфологические особенности генетических горизонтов.

#### Почвенный профиль дерново-подзолистой почвы

Зарисовка профиля	Горизонты		
	обозначение	мощность	Морфологические особенности

### Задание 3.

1. Приведите характеристику физико-химических свойств подзолистой и дерново-подзолистой почв в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Физико-химические свойства почв таежно-лесной зоны

Показатели	Почва	
	Подзолистая	Дерново-подзолистая
A <sub>2</sub> , см		
Гумус, %		
Сгк : Сфк		
pH <sub>KCl</sub>		
Состав обменных катионов ППК		
Нг, м-экв. на 100 г почвы		
S, м-экв. на 100 г почвы		
V, %		

2. Оцените лесопригодность, дайте агроэкологическую оценку свойств почв и укажите факторы, лимитирующие плодородие почв зоны.

## Тема 4.3. Охрана и устойчивое использование почвенно-земельных ресурсов.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

### Задание 1.

а) По Б.Г. Розанову, опустынивание – это процесс необратимого изменения почвы и растительности и снижения биологической продуктивности, который в экстремальных случаях может привести к полному разрушению биосферного потенциала и превращению территории в пустыню. Обоснуйте, почему опустынивание является одной из глобальных экологических проблем?

Для этого рассмотрите его как совокупность исторического, социального, экономического и природного процессов.

б) Прокомментируйте выражение эколога Ли Талбота «Мы не унаследовали землю у своих родителей. Мы взяли ее в займы у своих детей».

### Задание 2

Проанализируйте основные группы деградации и полного разрушения почвы:

1. Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем.
2. Патологическое состояние почвенных горизонтов и профиля почв.
3. Нарушение водного и химического режимов почв.
4. Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ.
5. Загрязнение и химическое отравление почв.
6. Деградация ландшафтов районов с распространением многолетней мерзлоты.
7. Разрушение почв военными действиями.

### Задание 3.

Охарактеризуйте механизм проявления деградации почв, проанализировав изменения почвенных свойств и условий по следующей схеме:

Форма деградации → Оценка степени развития → Характер изменений.

1. Биологическая (дегумификация – потеря гумуса, %). → а) слабая; б) средняя; в) сильная. → а) 10 % исходного содержания; б) от 11 до 30 %; в) от 31 до 50 %.
2. Загрязнения тяжелыми металлами. → а) слабая; б) средняя; в) сильная. → а) > 1 ПДК\*; б) > 2 ПДК; в) < 2 ПДК.
3. Загрязнения гербицидами и пестицидами. → а) слабая; б) средняя; в) сильная. → а) > 1 ПДК; б) > 2 ПДК; в) < 2 ПДК.
4. Загрязнения нитратами. → а) слабая; б) средняя; в) сильная. → а) > 1 ПДК; б) > 2 ПДК; в) < 2 ПДК.
5. Физическая. → а) пористость; б) влагоёмкость. → а) объёмная масса выше 1,3 г/см<sup>3</sup>; б) наименьшая влагоёмкость > 70 %.
6. Механическая: эрозия → а) слабая; б) средняя; в) сильная. → а) смыто < 50 % гумусового горизонта; б) смыто > 50 % гумусового горизонта; в) смыт полностью гумусовый горизонт и часть нижележащего.
7. Дефляция. → а) слабая; б) средняя; в) сильная; г) очень сильная. → а) разрушено почвенных агрегатов < 20 %; б) то же 20 – 45 %; в) то же 45 – 80 %; г) то же более 80 %.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

**форма рубежного контроля** – тестирование

**Примерные вопросы теста**

1. Укажите, теплоемкость каких почв выше?
  - а) супесчаных
  - б) легкосуглинистых
  - в) тяжелосуглинистых
  - г) глинистых
2. Причины белесого цвета горизонта А2 подзолистых и дерново-подзолистых почв:
  - а) потеря илистой фракции.
  - б) вынос железа и марганца.
  - в) увеличение содержания кремнезема (%).
  - г) снижение содержания органического вещества
3. Какое строение профиля имеют подзолистые иллювиально-гумусовые почвы?
  - а) А<sub>0</sub>-А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>-А<sub>2</sub>В-В-С
  - б) А<sub>0</sub>-А<sub>2</sub>-А<sub>2</sub>В-В<sub>h</sub>-В<sub>hf</sub>-В<sub>С</sub>- С.
  - в) А<sub>0</sub>-А<sub>1</sub>-А<sub>2</sub>-А<sub>2</sub>В-В-С
  - г) А<sub>0</sub>-А-АВ<sub>1</sub>-В-С.
4. Укажите строение профиля дерново-подзолистой почвы
  - а) А<sub>0</sub> – А<sub>1</sub> – А<sub>2</sub> – А<sub>2</sub>В – В - С
  - б) А<sub>0</sub> – Т – G – С
  - в) А<sub>0</sub> – А<sub>1</sub> – А<sub>1</sub>А<sub>2</sub> – А<sub>2</sub>В – В – С
  - г) А – В<sub>1</sub> – В<sub>к</sub> – С
5. Для горизонта А<sub>п</sub> песчаных дерново-подзолистых почв характерна емкость поглощения:
  - а) 2-5 мг-экв.
  - б) 5-10 мг-экв.
  - в) 10-15 мг-экв.
  - г). > 15 мг-экв.
6. Для торфяно- болотных верховых почв типична величина влагоемкости:
  - а) <100%.
  - б) 100-200%.
  - в) 200-300 %
  - г) >600%.
7. Характерным признаком серых лесных почв является:
  - а) резко выраженная дифференциация на горизонты.
  - б) постепенные переходы между горизонтами.
  - в) столбчатая структура в горизонте В.
  - г) хорошо выраженный подзолистый горизонт.
8. Серые лесные почвы имеют свободные карбонаты в горизонте:
  - а) А<sub>1</sub>
  - б). А<sub>2</sub>В
  - в) В<sub>1</sub>
  - г) С
9. В чем отличие чернозема оподзоленного от чернозема выщелоченного:
  - а) водород в поглощающем комплексе
  - б) белесая присыпка в В<sub>1</sub>
  - в) комковатая структура в В<sub>1</sub>
  - г) высокое содержание гумуса
10. Характерной особенностью солончаков является:
  - а) высокое содержание обменного Na<sup>+</sup> в ППК.
  - б) наличие повышенного количества водорастворимых солей во всем профиле.
  - в) наличие карбонатов кальция и гипса.
  - г) наличие высокого содержания водорастворимых солей только в почвообразующей породе.

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Раздел 1 Факторы и сущность почвообразования</b>	4	Самостоятельное изучение материала по разделу 1
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Почва как средство производства и предмет труда».
	2	Эссе на тему «Этапы становления почвоведения»
	3	Подготовка доклада к практическому занятию на тему «Почвенная фауна и ее роль в почвообразовании».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 1
<b>Раздел 2. Состав почвы</b>	4	Самостоятельное изучение материала по разделу 2
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Гранулометрический и минералогический составы почвообразующих пород и их влияние на почвообразование и плодородие почв».
	2	Подготовка реферата на тему: Элементный состав почв.
	3	Подготовка к дискуссии на тему: Образование и эволюция почв. Полигенетичность почв.
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 2
<b>Раздел 3. Свойства и режимы почв</b>	4	Самостоятельное изучение материала по разделу 3
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Тепловой режим черноземов».
	2	Подготовка реферата на тему: Компоненты, слагающие гумус, их характеристика.
	3	Подготовка к дискуссии на тему: Значение высокодисперсной части почвы.

	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 3
<b>Раздел 4. Главнейшие типы почв.</b>	4	Самостоятельное изучение материала по разделу 4
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Воздействие человека на почвы».
	2	Эссе на тему «Бонитировка почв.
	3	Подготовка к дискуссии на тему: «Загрязнение почвенного покрова».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 4
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	52	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

#### Вопросы для самостоятельной работы и для подготовки к рубежному контролю к Разделу 1

1. Понятие о почве как о самостоятельном естественноисторическом теле. Предмет, объект и методы почвоведения. Современное определение почвы.
2. Экологические функции почв.
3. Методология и методы почвоведения.
4. Связь почвоведения с другими науками.
5. Основоположники почвоведения. История почвоведения.
6. Уровни организации почвы
7. Главные направления и разделы почвоведения.
8. Связь почвоведения с другими науками.
9. Выветривание горных пород. Физическое, химическое и биологическое выветривание.
10. Стадийность выветривания (по Б.Б. Полюнову). Типы выветривания (гипергенеза).
11. Почвообразующие породы.
12. Понятие о почвообразовательном процессе. Общая схема, стадийность почвообразовательного процесса.
13. Элементарные почвенные процессы: торфообразование, оподзоливание (подзолистый), оглеение (глеевый), лессиваж, дерновый, окарбонирование (карбонизация), заглипсовывание (гипсообразование).
14. Факторы и сущность почвообразования. Понятие о факторах почвообразования.
15. Учение В.В. Докучаева о факторах и условиях почвообразования и их взаимодействии.
16. Климат как фактор почвообразования. Радиационный баланс и термические пояса. Радиационный индекс сухости. Коэффициент увлажнения территории. Микроклимат почвы.
17. Роль биологического фактора в процессе почвообразования. Роль различных групп растительных формаций живых организмов в процессах почвообразования.
18. Роль почвообразующей породы в почвообразовании.

19. Влияние гранулометрического, минералогического и химического состава почвообразующей породы на состав и свойства почвы,
20. Роль типов рельефа в процессах почвообразования.
21. Возраст почвы. Абсолютный и относительный возраст почвы.
22. Роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07117-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515872> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум: учебное пособие для вузов / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее 2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Минералогический состав почв.
2. Гранулометрический (механический) состав материнских горных пород.
3. Классификации механических элементов, принятые в почвоведении.
4. Коллоидная фракция механических элементов. Ил. Пыль мелкая. Пыль средняя. Пыль крупная. Песчаная фракция. Гравий. Камни.
5. Физические свойства механических фракций. Химический состав механических фракций. Классификация рыхлых горных пород и почв по механическому составу (по Н. А. Качинскому).
6. Полевой способ определения механического состава. Экологическая роль гранулометрического состава почвы.
7. Источники органического вещества почвы.
8. Образование лесной подстилки. Виды лесной подстилки.
9. Роль разных групп организмов в процессах трансформации органического вещества в почве.
10. Состав органических остатков (неспецифические органические вещества).
11. Гипотезы образования гумусовых веществ.
12. Образование специфических органических веществ в почве (гумусообразование). Географические закономерности гумусообразования.
13. Характеристика и свойства органического вещества почвы специфической природы, гумусового вещества. Основные свойства гумуса и связанные с ним воздействия на почву.
14. Экологическая роль гумуса. Влияние гумусовых веществ на общепланетарный запас углерода.
15. Органоминеральные соединения.
16. Показатели гумусного состояния почвы.
17. Почвенные коллоиды. Строение и состав почвенных коллоидов.
18. Понятие о коллоидных растворах. Коагуляция и пептизация коллоидов.
19. Поглощительная способность почв. Виды поглощительной способности.



20. Механическая поглотительная способность. Физическая поглотительная способность почв.
21. Физико-химическая или обменная поглотительная способность почв.
22. Ёмкость поглощения почв, сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почв основаниями.
23. Химическая поглотительная способность.
24. Биологическая поглотительная способность почв.
25. Кислотность почвы. Актуальная кислотность. Классификация реакции почвенного раствора по величине рН.
26. Потенциальная кислотность. Обменная кислотность. Известкование кислых почв.
27. Щелочность почв.
28. Буферная способность почв.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07117-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515872> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум: учебное пособие для вузов / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее 2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Общие физические свойства: плотность твердой фазы, плотность сложения, категории и характеристики порозности почвы, удельная поверхность почв; плотность агрегата почвы.
2. Физико-механические свойства почв: пластичность, липкость, усадка, набухание, связность, твердость, сопротивление при обработке. Физическая спелость почвы.
3. Влияние физико-механических свойств почвы на развитие растений и на производственную деятельность.
4. Почвенный воздух и воздушные свойства почвы. Формы почвенного воздуха. Состав почвенного воздуха. Взаимодействие почвенного воздуха с твердой и жидкой фазами почв. Газообмен между почвой и атмосферой.
5. Воздушные свойства почвы. Значение аэрации для почвенных процессов и жизни растений. Воздушный режим почв.
6. Водные свойства почвы. Значение почвенной влаги для жизни растений. Категории (формы) и состояния почвенной воды. Водные свойства почвы: водоудерживающая способность, влагоемкость, водопроницаемость почвы.
7. Почвенно-гидрологические константы. Водный дефицит растений. Водоподъемная способность почвы. Потенциал почвенной воды. Сосущая сила почвы.
8. Общая характеристика водных свойств почв и грунтов. Доступность почвенной воды для растений.
9. Водный режим почв. Водный баланс почвы: поступление влаги в почву; расход влаги из почвы (поверхностный сток, почвенный и грунтовый сток, испарение и десукция).
10. Передвижение влаги в почве. Типы водного режима: промывной, непромывной, выпотной, мерзлотный. Факторы, определяющие тип водного режима почв.

11. Понятие о структуре почвы. Факторы образования структуры почвы.
12. Причины разрушения структуры. Водопрочность почвенной структуры.
13. Структурный состав различных типов почв.
14. Влияние структуры на свойства почвы. Отношение структурных агрегатов к воздействию воды.
15. Процессы структурообразования. Роль биологических процессов в структурообразовании. Влияние структуры на плодородие почвы.
16. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Естественное плодородие. Потенциальное плодородие. Искусственное плодородие.
17. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Меры по повышению плодородия почв.
18. Морфологические признаки как отражение процессов, протекающих в почвах. Цвет почвы. Механический состав. Структура. Сложение. Включения. Новообразования. Влажность. Характер перехода одного горизонта в другой.
19. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев.
20. Систематика почвенных горизонтов. Понятие о почвенном профиле.
21. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов.
22. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили).
23. Распределение вещества в почвенном профиле. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-иллювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07117-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515872> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум: учебное пособие для вузов / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее 2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв.
2. Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах.
3. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв.
4. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвид, разновидность, разряд. Таксономические единицы зарубежных почвенных классификаций.
5. Номенклатура почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв.
6. Диагностика почв. Принципы диагностики почв. Диагностические признаки почв. Диагностические горизонты. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты «Классификации и диагностики почв России». Диагностические горизонты Международной реферативной базы почв.

7. Классификация почв. Разные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева. Классификация почв России. Почвенная таксономия США.

8. Постлитогенные почвы. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах.

9. Криогенные почвы. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв.

10. Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв.

11. Альфегумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование.

12. Тектурно-дифференцированные почвы.

13. Подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование

14. Серые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

15. Солоди. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

16. Структурно-метаморфические почвы. Буроземы. Коричневые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование

17. Аккумулятивно-гумусовые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

18. Галоморфные (засоленные) почвы. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаки, солончаковатые и солончаковые почвы.

19. Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования

20. Синлитогенные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы.

21. Вулканические почвы. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

22. Органогенные почвы. Торфяные почвы. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот.

23. Торфяные олиготрофные (верховые) почвы. Торфяные эутрофные (низинные) почвы. Сухоторфяные почвы. Использование и мелиорация торфяных почв.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07117-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515872> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум: учебное пособие для вузов / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее 2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный //

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### ***Требования к структуре реферата (доклада):***

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### **Основные требования к оформлению:**

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет (5 семестр)**, который проводится в **устной или письменной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

– текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;

– промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

– академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);

– выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);

– прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

#### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

###### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

###### **Раздел 1. Факторы и сущность почвообразования**

###### **Форма рубежного контроля – тестирование**

###### **Вопросы рубежного контроля**

###### **Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Понятие о почве как о самостоятельном естественноисторическом теле. Предмет, объект и методы почвоведения. Современное определение почвы.
2. Экологические функции почв.
3. Методология и методы почвоведения.
4. Связь почвоведения с другими науками.
5. Основоположники почвоведения. История почвоведения.
6. Уровни организации почвы
7. Главные направления и разделы почвоведения.
8. Связь почвоведения с другими науками.
9. Выветривание горных пород. Физическое, химическое и биологическое выветривание.
10. Стадийность выветривания (по Б.Б. Польшову). Типы выветривания (гипергенеза).
11. Почвообразующие породы.
12. Понятие о почвообразовательном процессе. Общая схема, стадийность почвообразовательного процесса.
13. Элементарные почвенные процессы: торфообразование, оподзоливание (подзолистый), оглеение (глеевый), лессиваж, дерновый, окарбоничивание (карбонизация), загипсовывание (гипсообразование).
14. Факторы и сущность почвообразования. Понятие о факторах почвообразования.
15. Учение В.В. Докучаева о факторах и условиях почвообразования и их взаимодействии.
16. Климат как фактор почвообразования. Радиационный баланс и термические пояса. Радиационный индекс сухости. Коэффициент увлажнения территории. Микроклимат почвы.
17. Роль биологического фактора в процессе почвообразования. Роль различных групп растительных формаций живых организмов в процессах почвообразования.
18. Роль почвообразующей породы в почвообразовании.
19. Влияние гранулометрического, минералогического и химического состава почвообразующей породы на состав и свойства почвы,
20. Роль типов рельефа в процессах почвообразования.
21. Возраст почвы. Абсолютный и относительный возраст почвы.
22. Роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании.

###### **Раздел 2. Состав почвы**

###### **Форма рубежного контроля – тестирование.**

###### **Вопросы рубежного контроля**



## **Код контролируемой компетенции: ОПК-1**

1. Минералогический состав почв.
2. Гранулометрический (механический) состав материнских горных пород.
3. Классификации механических элементов, принятые в почвоведении.
4. Коллоидная фракция механических элементов. Ил. Пыль мелкая. Пыль средняя. Пыль крупная. Песчаная фракция. Гравий. Камни.
5. Физические свойства механических фракций. Химический состав механических фракций. Классификация рыхлых горных пород и почв по механическому составу (по Н. А. Качинскому).
6. Полевой способ определения механического состава. Экологическая роль гранулометрического состава почвы.
7. Источники органического вещества почвы.
8. Образование лесной подстилки. Виды лесной подстилки.
9. Роль разных групп организмов в процессах трансформации органического вещества в почве.
10. Состав органических остатков (неспецифические органические вещества).
11. Гипотезы образования гумусовых веществ.
12. Образование специфических органических веществ в почве (гумусообразование).  
Географические закономерности гумусообразования.
13. Характеристика и свойства органического вещества почвы специфической природы, гумусового вещества. Основные свойства гумуса и связанные с ним воздействия на почву.
14. Экологическая роль гумуса. Влияние гумусовых веществ на общепланетарный запас углерода.
15. Органоминеральные соединения.
16. Показатели гумусного состояния почвы.
17. Почвенные коллоиды. Строение и состав почвенных коллоидов.
18. Понятие о коллоидных растворах. Коагуляция и пептизация коллоидов.
19. Поглонительная способность почв. Виды поглонительной способности.
20. Механическая поглонительная способность. Физическая поглонительная способность почв.
21. Физико-химическая или обменная поглонительная способность почв.
22. Ёмкость поглощения почв, сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почв основаниями.
23. Химическая поглонительная способность.
24. Биологическая поглонительная способность почв.
25. Кислотность почвы. Актуальная кислотность. Классификация реакции почвенного раствора по величине pH.
26. Потенциальная кислотность. Обменная кислотность. Известкование кислых почв.
27. Щелочность почв.
28. Буферная способность почв.

## **Раздел 3. Свойства и режимы почв.**

**Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

## Вопросы рубежного контроля

### Код контролируемой компетенции: ОПК-1

1. Общие физические свойства: плотность твердой фазы, плотность сложения, категории и характеристики порозности почвы, удельная поверхность почв; плотность агрегата почвы.
2. Физико-механические свойства почв: пластичность, липкость, усадка, набухание, связность, твердость, сопротивление при обработке. Физическая спелость почвы.
3. Влияние физико-механических свойств почвы на развитие растений и на производственную деятельность.
4. Почвенный воздух и воздушные свойства почвы. Формы почвенного воздуха. Состав почвенного воздуха. Взаимодействие почвенного воздуха с твердой и жидкой фазами почв. Газообмен между почвой и атмосферой.
5. Воздушные свойства почвы. Значение аэрации для почвенных процессов и жизни растений. Воздушный режим почв.
6. Водные свойства почвы. Значение почвенной влаги для жизни растений. Категории (формы) и состояния почвенной воды. Водные свойства почвы: водоудерживающая способность, влагоемкость, водопроницаемость почвы.
7. Почвенно-гидрологические константы. Водный дефицит растений. Водоподъемная способность почвы. Потенциал почвенной воды. Сосущая сила почвы.
8. Общая характеристика водных свойств почв и грунтов. Доступность почвенной воды для растений.
9. Водный режим почв. Водный баланс почвы: поступление влаги в почву; расход влаги из почвы (поверхностный сток, почвенный и грунтовый сток, испарение и десукция).
10. Передвижение влаги в почве. Типы водного режима: промывной, непромывной, выпотной, мерзлотный. Факторы, определяющие тип водного режима почв.
11. Понятие о структуре почвы. Факторы образования структуры почвы.
12. Причины разрушения структуры. Водопрочность почвенной структуры.
13. Структурный состав различных типов почв.
14. Влияние структуры на свойства почвы. Отношение структурных агрегатов к воздействию воды.
15. Процессы структурообразования. Роль биологических процессов в структурообразовании. Влияние структуры на плодородие почвы.
16. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Естественное плодородие. Потенциальное плодородие. Искусственное плодородие.
17. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Меры по повышению плодородия почв.
18. Морфологические признаки как отражение процессов, протекающих в почвах. Цвет почвы. Механический состав. Структура. Сложение. Включения. Новообразования. Влажность. Характер перехода одного горизонта в другой.
19. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев.
20. Систематика почвенных горизонтов. Понятие о почвенном профиле.
21. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов.
22. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили).

23. Распределение вещества в почвенном профиле. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-иллювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный.

#### **Раздел 4. Главнейшие типы почв.**

#### **Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

#### **Вопросы рубежного контроля**

#### **Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв.
2. Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах.
3. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв.
4. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвида, разновидность, разряд. Таксономические единицы зарубежных почвенных классификаций.
5. Номенклатура почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв.
6. Диагностика почв. Принципы диагностики почв. Диагностические признаки почв. Диагностические горизонты. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты «Классификации и диагностики почв России». Диагностические горизонты Международной реферативной базы почв.
7. Классификация почв. Разные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева. Классификация почв России. Почвенная таксономия США.
8. Постлитогенные почвы. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах.
9. Криогенные почвы. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв.
10. Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв.
11. Альфегумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование.
12. Текстурно-дифференцированные почвы.
13. Подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.
14. Серые почвы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.
15. Солоди. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.
16. Структурно-метаморфические почвы. Буроземы. Коричневые почвы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.
17. Аккумулятивно-гумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.
18. Галоморфные (засоленные) почвы. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаки, солончаковатые и солончаковые почвы.

19. Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования

20. Синлитогенные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы.

21. Вулканические почвы. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

22. Органогенные почвы. Торфяные почвы. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот.

23. Торфяные олиготрофные (верховые) почвы. Торфяные эутрофные (низинные) почвы. Сухоторфяные почвы. Использование и мелиорация торфяных почв.

#### **4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Код контролируемой компетенции ОПК-1**

1. Минералогический состав почв.
2. Гранулометрический (механический) состав материнских горных пород.
3. Классификации механических элементов, принятые в почвоведении.
4. Коллоидная фракция механических элементов. Ил. Пыль мелкая. Пыль средняя. Пыль крупная. Песчаная фракция. Гравий. Камни.
5. Физические свойства механических фракций. Химический состав механических фракций. Классификация рыхлых горных пород и почв по механическому составу (по Н. А. Качинскому).
6. Полевой способ определения механического состава. Экологическая роль гранулометрического состава почвы.
7. Источники органического вещества почвы.
8. Образование лесной подстилки. Виды лесной подстилки.
9. Роль разных групп организмов в процессах трансформации органического вещества в почве.
10. Состав органических остатков (неспецифические органические вещества).
11. Гипотезы образования гумусовых веществ.
12. Образование специфических органических веществ в почве (гумусообразование). Географические закономерности гумусообразования.
13. Характеристика и свойства органического вещества почвы специфической природы, гумусового вещества. Основные свойства гумуса и связанные с ним воздействия на почву.
14. Экологическая роль гумуса. Влияние гумусовых веществ на общепланетарный запас углерода.
15. Органоминеральные соединения.
16. Показатели гумусного состояния почвы.
17. Почвенные коллоиды. Строение и состав почвенных коллоидов.
18. Понятие о коллоидных растворах. Коагуляция и пептизация коллоидов.
19. Поглощительная способность почв. Виды поглощительной способности.

20. Механическая поглотительная способность. Физическая поглотительная способность почв.
21. Физико-химическая или обменная поглотительная способность почв.
22. Ёмкость поглощения почв, сумма поглощенных оснований и степень насыщенности почв основаниями.
23. Химическая поглотительная способность.
24. Биологическая поглотительная способность почв.
25. Кислотность почвы. Актуальная кислотность. Классификация реакции почвенного раствора по величине рН.
26. Потенциальная кислотность. Обменная кислотность. Известкование кислых почв.
27. Щелочность почв.
28. Буферная способность почв.
29. Общие физические свойства: плотность твердой фазы, плотность сложения, категории и характеристики порозности почвы, удельная поверхность почв; плотность агрегата почвы.
30. Физико-механические свойства почв: пластичность, липкость, усадка, набухание, связность, твердость, сопротивление при обработке. Физическая спелость почвы.
31. Влияние физико-механических свойств почвы на развитие растений и на производственную деятельность.
32. Почвенный воздух и воздушные свойства почвы. Формы почвенного воздуха. Состав почвенного воздуха. Взаимодействие почвенного воздуха с твердой и жидкой фазами почв. Газообмен между почвой и атмосферой.
33. Воздушные свойства почвы. Значение аэрации для почвенных процессов и жизни растений. Воздушный режим почв.
34. Водные свойства почвы. Значение почвенной влаги для жизни растений. Категории (формы) и состояния почвенной воды. Водные свойства почвы: водоудерживающая способность, влагоемкость, водопроницаемость почвы.
35. Почвенно-гидрологические константы. Водный дефицит растений. Водоподъемная способность почвы. Потенциал почвенной воды. Сосущая сила почвы.
36. Общая характеристика водных свойств почв и грунтов. Доступность почвенной воды для растений.
37. Водный режим почв. Водный баланс почвы: поступление влаги в почву; расход влаги из почвы (поверхностный сток, почвенный и грунтовый сток, испарение и десукция).
38. Передвижение влаги в почве. Типы водного режима: промывной, непромывной, выпотной, мерзлотный. Факторы, определяющие тип водного режима почв.
39. Понятие о структуре почвы. Факторы образования структуры почвы.
40. Причины разрушения структуры. Водопрочность почвенной структуры.
41. Структурный состав различных типов почв.
42. Влияние структуры на свойства почвы. Отношение структурных агрегатов к воздействию воды.
43. Процессы структурообразования. Роль биологических процессов в структурообразовании. Влияние структуры на плодородие почвы.
44. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Естественное плодородие. Потенциальное плодородие. Искусственное плодородие.
45. Оценка качества почв по их свойствам и плодородию. Меры по повышению плодородия почв.

46. Морфологические признаки как отражение процессов, протекающих в почвах. Цвет почвы. Механический состав. Структура. Сложение. Включения. Новообразования. Влажность. Характер перехода одного горизонта в другой.

47. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев.

48. Систематика почвенных горизонтов. Понятие о почвенном профиле.

49. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов.

50. Типы строения почвенного профиля. Простое строение (примитивный, неполноразвитый, нормальный, слабодифференцированный, нарушенный профили).

51. Распределение вещества в почвенном профиле. Типы распределения веществ в профиле почв: аккумулятивный, элювиальный, элювиально-иллювиальный, грунтово-аккумулятивный, недифференцированный.

### **Код контролируемой компетенции ОПК-2**

1. Понятие о почве как о самостоятельном естественноисторическом теле. Предмет, объект и методы почвоведения. Современное определение почвы.

2. Экологические функции почв.

3. Методология и методы почвоведения.

4. Связь почвоведения с другими науками.

5. Основоположники почвоведения. История почвоведения.

6. Уровни организации почвы

7. Главные направления и разделы почвоведения.

8. Связь почвоведения с другими науками.

9. Выветривание горных пород. Физическое, химическое и биологическое выветривание.

10. Стадийность выветривания (по Б.Б. Полынову). Типы выветривания (гипергенеза).

11. Почвообразующие породы.

12. Понятие о почвообразовательном процессе. Общая схема, стадийность почвообразовательного процесса.

13. Элементарные почвенные процессы: торфообразование, оподзоливание (подзолистый), оглеение (глеевый), лессиваж, дерновый, окарбоничивание (карбонизация), загипсовывание (гипсообразование).

14. Факторы и сущность почвообразования. Понятие о факторах почвообразования.

15. Учение В.В. Докучаева о факторах и условиях почвообразования и их взаимодействии.

16. Климат как фактор почвообразования. Радиационный баланс и термические пояса. Радиационный индекс сухости. Коэффициент увлажнения территории. Микроклимат почвы.

17. Роль биологического фактора в процессе почвообразования. Роль различных групп растительных формаций живых организмов в процессах почвообразования.

18. Роль почвообразующей породы в почвообразовании.

19. Влияние гранулометрического, минералогического и химического состава почвообразующей породы на состав и свойства почвы,

20. Роль типов рельефа в процессах почвообразования.

21. Возраст почвы. Абсолютный и относительный возраст почвы.

22. Роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании.

23. Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв.

24. Таксономия почв. Понятие о таксономических единицах.

25. Тип почв – основная таксономическая единица систематики почв.

26. Таксономические единицы подтипового уровня: подтип, род, вид, подвида, разновидность, разряд. Таксономические единицы зарубежных почвенных классификаций.

27. Номенклатура почв. Русская школа номенклатуры почв. Номенклатура почв зарубежных почвенных классификаций. Международная номенклатура почв.

28. Диагностика почв. Принципы диагностики почв. Диагностические признаки почв. Диагностические горизонты. Понятие о диагностических горизонтах. Диагностические горизонты «Классификации и диагностики почв России». Диагностические горизонты Международной реферативной базы почв.

29. Классификация почв. Разные подходы к классификации почв. Принципы построения почвенных классификаций. Общие и прикладные классификации почв. Русская школа классификации почв. Схемы В.В. Докучаева, Н.М. Сибирцева. Классификация почв России. Почвенная таксономия США.

30. Постлитогенные почвы. Особенности первичного почвообразования на разных горных породах.

31. Криогенные почвы. Особенности почвообразования в условиях многолетней и длительной сезонной мерзлоты. Криотурбации. Особенности выветривания, биологического круговорота веществ, режимов почвообразования. Распространение криогенных почв. Особенности криогенных почв.

32. Гидроморфные почвы: глеевые и гидрометаморфические. Распространение гидроморфных почв. Общие признаки и свойства гидроморфных почв.

33. Альфегумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, водный и тепловой режимы, диагностика, свойства, генезис, хозяйственное использование.

34. Текстурно-дифференцированные почвы.

35. Подзолистые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование

36. Серые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

37. Солоди. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

38. Структурно-метаморфические почвы. Буроземы. Коричневые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование

39. Аккумулятивно-гумусовые почвы. Распространение, условия почвообразование, систематика, диагностика, свойства, генезис, использование.

40-. Галоморфные (засоленные) почвы. Систематика засоленных почв по степени и типу засоления. Солончаки, солончаковатые и солончаковые почвы.

41. Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы. Распространение, условия почвообразования, тепловой и водный режимы, особенности биологического круговорота веществ, систематика, диагностика, свойства, генезис, особенности сельскохозяйственного использования

42. Синлитогенные почвы. Особенности почвообразования в поймах: гидрологический режим, отложение аллювия в разных частях поймы. Систематика аллювиальных почв и ее связь с дифференциацией поймы.

43. Вулканические почвы. Особенности строения, состава и свойств вулканических почв. Особенности сельскохозяйственного использования вулканических почв.

44. Органогенные почвы. Торфяные почвы. Распространение болот в разных природных зонах. Происхождение болот и их типы. Гидрологическая роль болот.

45. Торфяные олиготрофные (верховые) почвы. Торфяные эутрофные (низинные) почвы. Сухоторфяные почвы. Использование и мелиорация торфяных почв.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

**5.1.1. Основная литература**

1. Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум: учебное пособие для вузов / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 257 с. — (Высшее 2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Вильямс, В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения / В. Р. Вильямс. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-07117-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515872> (дата обращения: 18.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;



- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к **зачету и экзамену**. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice

3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

#### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

#### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью/ специализацией* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета факультета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	9
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	11
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>32</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	32
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	33
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	37
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>39</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	39
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	39
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	39
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	39
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	40
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	42
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	42
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	44
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>44</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	45
5.1.1. Основная литература.....	45
5.1.2. Дополнительная литература.....	45
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	45
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	46
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	47
5.4.1. Средства информационных технологий .....	47
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	47
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	47
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	48

5.6. Образовательные технологии .....	48
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>49</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Геоэкология**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Геоэкология**» разработана Зубковой В.М., доктором биологических наук, профессором кафедры экологии и экосистем.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности


Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ А.В.Гапоненко  
(подпись)


Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

  
\_\_\_\_\_ И.В. Яковлева  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Д-р биол. наук, профессор кафедры № 610 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Надежкина  
(подпись)

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры экологии и экосистем (РГСУ)

  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Белозубова  
(подпись)



# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в формировании у студентов знаний о Земле как сложной экологической системе; о взаимодействии на Земле сил неживой природы, сил живого вещества и третьей силы – человеческой цивилизации, сведение к минимуму негативных последствий разнообразной эксплуатации природы человеческим обществом.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Познакомить студентов с основными закономерностями структурно-функциональной организации, природной и антропогенной динамикой абиотических компонентов и факторов окружающей среды в связи с материально-энергетическим обеспечением жизни и человеческой цивилизации на Земле;

2. Развить умение диагностирования и анализа причин и механизмов возникновения геоэкологических проблем и критического оценивания возможностей их решения с использованием современных технологий и технических средств;

3. Познакомить студентов с методологическими подходами, критериями и моделями оценки экологического состояния объектов литосферы, гидросферы и атмосферы в соответствии с действующей в РФ нормативной базой.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
-----	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования	Знать: Демонстрирует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле  Уметь: решать профессиональные задачи в области экологии и природопользования и выполнять работы эколого-географической направленности на основе базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов  Владеть:  базовыми знаниями в области естественнонаучных и математических наук при решении

		<p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p>задач в области экологии и природопользования</p>
	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению</p>	<p><b>Знать:</b> теорию и методологию наук об окружающей среде, теоретические основы геохимии окружающей среды</p> <p>Уметь: применять знания теории и методологии наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагать способы и выбирать методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования; отбирать образцы для экогеохимических исследований, выбирать методы и объекты для геохимических исследований; решать экогеохимические прикладные задачи; анализировать и интерпретировать полученную информацию;</p> <p>Владеть: знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному</p>

		негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	использованию природных ресурсов;
--	--	--	-----------------------------------

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>63</b>	<b>63</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
Форма промежуточной аттестации		зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			



## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Очной формы обучения										
Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>5 семестр</b>										
<b>Раздел 1 Экосфера</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1 Предмет, структура, понятийный аппарат и задачи геоэкологии как фундаментальной естественно-научной дисциплины; исторические основы геоэкологии.	14	6	8	4		4				
Тема 1.2. Природные и социально-экономические факторы экосферы	9	5	4			4				
Тема 1.3 Глобальные изменения и стратегия человечества	11	5	6	4		2				
<b>Раздел 2. Геосферы Земли и деятельность человека</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Атмосфера. Влияние деятельности человека на атмосферу и климат.	14	6	8	4		4				
Тема 2.2. Гидросфера. Влияние деятельности человека.	13	5	8	4		4				
Тема 2.3. Геоэкологические проблемы использования	9	5	4	2		2				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации
почвенных и земельных ресурсов. Литосфера. Влияние деятельности человека.										
<b>Раздел 3. Биосфера и ландшафты Земли. Взаимозависимость с человеком.</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>			<b>8</b>			
Тема 3.1. Основные особенности биосферы и её роль в экосфере. Биотическое управление экосферой и роль деятельности человека.	14	6	8	4			4			
Тема 3.2. Современные ландшафты мира. Проблемы обезлесения, опустынивания.	9	5	4	2			2			
Тема 3.3. Проблемы сохранения биологического разнообразия Земли.	9	5	4	2			2			
<b>Раздел 4. Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем.</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>6</b>			<b>12</b>			
Тема 4.1. Природно-техногенные системы. Геоэкологические аспекты урбанизации.	<b>11</b>	<b>5</b>	6	2			4			
Тема 4.2. Геоэкологические аспекты энергетики и промышленности.	11	5	6	2			4			
Тема 4.3. Геоэкологические аспекты транспорта и сельского хозяйства.	11	5	6	2			4			

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72 (63 +9)</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### РАЗДЕЛ 1. Экосфера.

##### Перечень изучаемых элементов содержания

Основные понятия. Взаимозависимость экосферы и общества. Системный характер проблем геоэкологии. Краткая история развития геоэкологических взглядов.

Геосферы и экосфера. Земля как планета. Геоэкологические следствия. Энергетические и вещественные особенности экосферы. Роль биоты в функционировании экосферы. Географическая зональность ландшафтов мира и ее эволюция. Социально-экономические факторы экосферы. Основные группы факторов состояния экосферы. Население мира как геоэкологический фактор. Потребление природных ресурсов и геоэкологических услуг. Рост потребления. Природные ресурсы. Различия в уровнях потребления. Геоэкологическая роль технического прогресса. Геоэкологические аспекты внешнего долга государств и «свободной» торговли. Виды капитала и богатство стран. Рост и развитие. Необходимость изменения стратегии. Переходный период и его особенности. Несущая способность (потенциальная емкость) территории. Элементы стратегии выживания человечества. Понятие устойчивого развития. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития. Понятие об экологической экономике. Управление состоянием окружающей среды на локальном уровне.

Жизнь как структура в потоках веществ и энергии. Малый биологический и большой геологический круговороты веществ и энергии. Космическая (внешняя) и внутренняя энергия планеты как фактор ее динамики и поддержания жизни. Роль жизни в создании и эволюции геоэкологических условий на планете. Геополитическое положение, природные ресурсы и производственный потенциал России в сравнении с мировым уровнем. Водные ресурсы, лесные ресурсы, полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, железные руды, цветные и благородные металлы), золотой запас и его динамика, население, культурный, научно-технический, военный потенциал, геоэкологические и геополитические проблемы и возможные сценарии их развития.

**Тема 1.1 Предмет, структура, понятийный аппарат и задачи геоэкологии как фундаментальной естественно-научной дисциплины; исторические основы геоэкологии.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные понятия. Взаимозависимость экосферы и общества. Системный характер проблем геоэкологии. Краткая история развития геоэкологических взглядов.

**Тема 1.2. Природные и социально-экономические факторы экосферы**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Геосферы и экосфера. Земля как планета. Геоэкологические следствия. Энергетические и вещественные особенности экосферы. Роль биоты в функционировании экосферы. Географическая зональность ландшафтов мира и ее эволюция. Социально-экономические факторы экосферы. Основные группы факторов состояния экосферы. Население мира как геоэкологический фактор. Потребление природных ресурсов и геоэкологических услуг. Рост потребления. Природные ресурсы. Различия в уровнях потребления. Геоэкологическая роль технического прогресса. Геоэкологические аспекты внешнего долга государств и «свободной» торговли. Виды капитала и богатство стран. Рост и развитие. Необходимость изменения стратегии.

**Тема 1.3. Глобальные изменения и стратегия человечества**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Переходный период и его особенности. Несущая способность (потенциальная емкость) территории. Элементы стратегии выживания человечества. Понятие устойчивого развития. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития. Понятие об экологической экономике. Управление состоянием окружающей среды на локальном уровне.

Жизнь как структура в потоках веществ и энергии. Малый биологический и большой геологический круговороты веществ и энергии. Космическая (внешняя) и внутренняя энергия планеты как фактор ее динамики и поддержания жизни. Роль жизни в создании и эволюции геоэкологических условий на планете. Геополитическое положение, природные ресурсы и производственный потенциал России в сравнении с мировым уровнем. Водные ресурсы, лесные ресурсы, полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, железные руды, цветные и благородные металлы), золотой запас и его динамика, население, культурный, научно-технический, военный потенциал, геоэкологические и геополитические проблемы и возможные сценарии их развития.

**ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема 1.1 Предмет, структура, понятийный аппарат и задачи геоэкологии как фундаментальной естественно-научной дисциплины; исторические основы геоэкологии.**

**Форма практического задания: Практико-аналитическое задание.**

**Задание 1.**

Составить словарь терминов и понятий по дисциплине «Геоэкология и природопользование» по следующему списку, используя рекомендуемую литературу и лекции.

Геоэкология, природопользование, окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка Земли, геологическая среда, геосфера, техносфера, антропосфера, ноосфера, стратосфера, природно-техническая среда, глобальные экологические изменения.

Анализ риска, антропогенное воздействие, антропогенные пустыни, антропогенные факторы, аридизация, аэрация, аэрозоль, безотходная технология, биосфера, биота, буферная емкость экосистемы, валеология, водозабор, водопотребление, водоснабжение, воспроизводство



окружающей человека среды, восстановление природных ресурсов, вторичное засоление почв, выброс, генофонд, географическая среда, геосистема, гидросфера, глобальный экологический кризис, геоэкосоциосистема, деградация земель, дезактивация, допустимое антропогенное воздействие на окружающую природную среду, доступные природные ресурсы (реальные запасы природных ресурсов), емкость среды, естественные природные ресурсы, естественный (природный) ландшафт, загрязнение окружающей природной среды, заказник, залежные земли (залежь), заповедник, засоление вод, засоление почв, «Зеленая революция», зеленое удобрение, земельные ресурсы, земельный фонд, ирригация, кадастры природных ресурсов, качество окружающей среды, кислотные (кислые) осадки, классификация экологических ситуаций по остроте: катастрофическая, кризисная, критическая, напряженная, конфликтная, удовлетворительная. Комплексное природопользование, кумуляция, ландшафт, ландшафт антропогенный, ландшафт культурный ландшафт нарушенный, ландшафтное планирование, ландшафтный план, ландшафтный (геосистемный) мониторинг, лесные ресурсы, лесные территории, лесовозобновление, лесополосы, лесосека, лесосека расчетная, малоотходное производство, мелиорация, механическая очистка загрязненных сточных вод, минеральные ресурсы, молевой лесосплав, мониторинг, мониторинг земель (землересурсный мониторинг), нагрузка антропогенная, нагрузка рекреационная, национальные природные парки, национальный ландшафт, неистощительное лесопользование, нерудные полезные ископаемые, нетрадиционные энергоресурсы планеты, обезлесение, область аридная, озоновый слой, опустынивание, отбросы, организация территории, отгонно-пастбищное животноводство, открытые горные работы, отходы, охрана окружающей среды, охрана природы, оценка экологического риска, памятники природы, парниковый эффект, пестициды, пиролиз, плодородие почвы, поверхностный сток, полезные ископаемые, потенциальные ресурсы, почва, предельно-допустимая концентрация (ПДК), предельно-допустимый выброс (ПДВ), прикладная экология, приоритетная экологическая проблема, природа, природно-рекреационные ресурсы, природовозрождающая социальная система, природно-ресурсная емкость территории, природно-ресурсный потенциал территории, природно-техногенные системы, природные заказники, природные ресурсы, природные условия, природоохранные мероприятия, продуктивность экосистемы, продуценты (производители), равновесие экологическое, редкие и вымирающие виды животных и растений, редуценты (деструкторы), региональная экология, реконструкция лесных насаждений, рекреационные ресурсы, рекультивация, ресурсообеспеченность, рудные полезные ископаемые, самоочищение, саморегуляция, сбалансированное использование природно-ресурсного потенциала территории, сбросы, сельскохозяйственные угодья, смог, современные ландшафты, сомкнутость леса, среда, среда абиотическая, стабильность биосферы, сукцессия, термические методы, токсиканты, токсикология, транспорт, удобрения, уровень загрязнения, управление экологическим риском, управляемые экологические системы, устойчивое развитие, устойчивость экосистемы, фактор биогенный, фауна (животный мир), фитонциды, фитофаги, фитоценоз, флора (растительность, растительный мир), фотосинтез, хемосорбция, целинные земли (целина), экодиагностика, экологизация образования, экологизация производства, экологическая безопасность, экологическая (ландшафтно-экологическая) емкость территории, экологическая емкость экосистемы, экологическая инфраструктура, экологическая (геоэкологическая) карта, экологическая катастрофа, экологическая культура, экологическая нагрузка, экологическая ниша, экологическая норма, экологическая обстановка (ситуация), экологическая опасность, экологическая (геоэкологическая) оценка, экологическая проблема, экологическая ситуация, экологическая социология, экологическая техноемкость территории, экологическая экспертиза, экологическая экспертиза в землеустройстве и землепользовании, экологически значимые

факторы, экологические последствия, экологические сукцессии, экологические факторы, экологический аудит, экологический кризис, экологический паспорт территории, экологический риск (риск возникновения чрезвычайной экологической ситуации), экологический фонд территории, экологическое благополучие, экологическое воспитание, экологическое нормирование, экологическое образование, экологическое сознание, экология, экологогеографическое положение [Н.Н. Ключеву], эколого-хозяйственное устройство территории, эколого-хозяйственный баланс территории, эколого-экономическая зона, эколого-экономический подход, экореконструкция, экосистема, экоцид, экстенсивное хозяйство, энергетика, энергетические ресурсы, энтомофаги, эоловые процессы, эрозия, эрозия почвы, эталонный национальный ландшафт.

### **Задание 2.**

Ответьте на вопросы:

1. Геоэкология как раздел современной экологии.
2. Определение геоэкологии, цель и задачи. Предмет геоэкологии.
3. Основные понятия.
4. Точки соприкосновения и взаимодействия биологии, экологии, географии.
5. Соответствие и соотношение между понятиями «природный комплекс», «геосистема», с одной стороны, и «экосистема», с другой
6. Человек, общество, природа. Геосферы и антропогенные воздействия на них.
7. Структура современной геоэкологии, ее место в системе наук о жизни и Земле, связь с другими науками.
8. Краткая история становления и развития геоэкологии как междисциплинарного научного направления; роль отечественных исследователей в становлении геоэкологии.
9. Системный характер проблем геоэкологии.
10. Кто первый ввёл в мировую и отечественную науку термин «геоэкология»?
11. Какие трактовки имеет термин «геоэкология»?
12. Что такое естественная (природная) среда

## **Тема 1.2. Природные и социально-экономические факторы экосферы**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

### **Задание 1.**

Изложите основные свойства планеты Земля, в том числе особенности, важные с точки зрения геоэкологии.

- а) ограниченность пространства и ресурсов, заключенных в этом пространстве,
- б) положение Земли по отношению к Солнцу
- в) форма Земли

### **Задание 2.**

Изложите энергетические и вещественные особенности экосферы.

- а) тепловой баланс экосферы
- б) схематически покажите глобальные циклы вещества.

### **Задание 3.**

Ответьте на вопросы:

1. Каковы особенности биосферы? Что такое элементы органогенного парагенезиса, какова их роль в живых организмах? Какие основные биохимические реакции обеспечивают образование биомассы и биогенный круговорот в биосфере?
2. Каковы энергетические особенности биосферы?
3. Каковы особенности круговорота вещества в биосфере? Каковы особенности глобального круговорота воды?
4. Каковы особенности биологического круговорота? В чем заключается закон биогенной миграции атомов?
5. Каковы особенности круговорота углерода?
6. Каковы особенности круговорота азота?
7. Каковы особенности круговорота серы?
8. Каковы особенности круговорота фосфора?
9. Какие выделяют группы социально-экономических факторов, определяющих состояние экосферы?
10. Каковы особенности населения мира как геоэкологического фактора?
11. Каковы особенности всемирного потребления?
12. Каковы последствия научно-технического прогресса и развития цивилизации?
13. Какова структура богатства отдельных групп стран?
14. Каковы различия отдельных стран по величине суммарного национального капитала?
15. Каковы особенности среднедушевого богатства и структуры капитала отдельных стран мира? Каковы геоэкологические последствия внешней задолженности государств?

### **Тема 1.3 Глобальные изменения и стратегия человечества**

#### **Форма задания: расчетно-аналитическое**

#### **Задание 1.**

Поясните понятия:

1. Полная геоэкологическая емкость территории
2. Демографическая емкость территории
3. Репродукционный потенциал территории
4. Репродуктивная способность территории по кислороду (РСк)
5. Репродуктивная способность по водным ресурсам (РСв)
6. Репродуктивную способность почвенного покрова
7. Геоэкологическая антропогенная емкость территории
8. Суммарная предельно допустимая антропогенная нагрузка

#### **Задание 2.**

Определите демографическую емкость территории для трех вариантов, предложенных преподавателем.

- а) создайте таблицу исходной информации и расчетных данных,
- б) постройте диаграммы,
- в) проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля –тестирование.**

#### **Примеры тестовых заданий**

#### **1. Что изучает геоэкология?**

- а) экосферу как взаимосвязанную систему геосфер в процессе ее интеграции с обществом;
- б) гидросферу;
- в) историю Земли.

г) атмосферу

**2. Укажите площадь поверхности Земли**

а) 100 млн км<sup>2</sup>

б) 510 млн км<sup>2</sup>

в) 810 млн км<sup>2</sup>

г) 920 млн км<sup>2</sup>

**3. Совокупность естественных условий существования человеческого общества называется:**

а) природой;

б) природной средой;

в) географической средой;

г) окружающей средой.

**4. Объект изучения геоэкологии - это**

а) изучение природных и природно-антропогенных геосистем различного иерархического уровня на основе гуманитарно-экологического подхода;

б) сведение к минимуму негативных последствий разнообразной эксплуатации природы человеческим обществом;

в) разработка рекомендаций по сохранению целостности географической среды путем оптимизации хозяйственной деятельности человеческого общества и регламентации ресурсопотребления и др

г) географическая среда как часть географической оболочки, преобразованная человеком

**5. Предмет геоэкологии - это**

а) изучение природных и природно-антропогенных геосистем различного иерархического уровня на основе гуманитарно-экологического подхода;

б) сведение к минимуму негативных последствий разнообразной эксплуатации природы человеческим обществом;

в) разработка рекомендаций по сохранению целостности географической среды путем оптимизации хозяйственной деятельности человеческого общества и регламентации ресурсопотребления и др

г) географическая среда как часть географической оболочки, преобразованная человеком

**6. Основная цель геоэкологии - это**

а) изучение природных и природно-антропогенных геосистем различного иерархического уровня на основе гуманитарно-экологического подхода;

б) сведение к минимуму негативных последствий разнообразной эксплуатации природы человеческим обществом;

в) разработка рекомендаций по сохранению целостности географической среды путем оптимизации хозяйственной деятельности человеческого общества и регламентации ресурсопотребления и др.

г) географическая среда как часть географической оболочки, преобразованная человеком

**7. Главная задача экологии – это**

а) изучение природных и природно-антропогенных геосистем различного иерархического уровня на основе гуманитарно-экологического подхода;

б) сведение к минимуму негативных последствий разнообразной эксплуатации природы человеческим обществом;

в) разработка рекомендаций по сохранению целостности географической среды путем оптимизации хозяйственной деятельности человеческого общества и регламентации ресурсопотребления и др.

г) географическая среда как часть географической оболочки, преобразованная человеком

**8. Окружающая среда - это**

а) часть географической оболочки, в наибольшей степени измененная человеком в процессе развития цивилизации и тождественная его современной окружающей среде, поскольку практически все земные сферы находятся под тем или иным антропогенным воздействием, приводящим к значительному изменению географического пространства

б) оболочка Земли, в пределах которой соприкасаются, взаимно проникают в друг друга и взаимодействуют литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера

в) сложными динамическими геосистемами, подчиняющимися принципам всеобщей связи, взаимообусловленности и развития, постоянно изменяющиеся в результате своего функционирования и обладающими рядом специфических свойств, таких как: устойчивость, саморегулирование, гетерохронность, унаследованность, инерционность, транзитивность, лабильность и других

г) **совокупность абиотической, биотической и социальной сред, совместно и непосредственно оказывающих влияние на людей и их хозяйство**

#### **9. Географическая среда - это**

а) **часть географической оболочки, в наибольшей степени измененная человеком в процессе развития цивилизации и тождественная его современной окружающей среде, поскольку практически все земные сферы находятся под тем или иным антропогенным воздействием, приводящим к значительному изменению географического пространства**

б) оболочка Земли, в пределах которой соприкасаются, взаимно проникают в друг друга и взаимодействуют литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера

в) сложными динамическими геосистемами, подчиняющимися принципам всеобщей связи, взаимообусловленности и развития, постоянно изменяющиеся в результате своего функционирования и обладающими рядом специфических свойств, таких как: устойчивость, саморегулирование, гетерохронность, унаследованность, инерционность, транзитивность, лабильность и других

г) **совокупность абиотической, биотической и социальной сред, совместно и непосредственно оказывающих влияние на людей и их хозяйство**

#### **10. Географическая оболочка - это**

а) **часть географической оболочки, в наибольшей степени измененная человеком в процессе развития цивилизации и тождественная его современной окружающей среде, поскольку практически все земные сферы находятся под тем или иным антропогенным воздействием, приводящим к значительному изменению географического пространства**

б) **оболочка Земли, в пределах которой соприкасаются, взаимно проникают в друг друга и взаимодействуют литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера**

в) сложными динамическими геосистемами, подчиняющимися принципам всеобщей связи, взаимообусловленности и развития, постоянно изменяющиеся в результате своего функционирования и обладающими рядом специфических свойств, таких как: устойчивость, саморегулирование, гетерохронность, унаследованность, инерционность, транзитивность, лабильность и других

г) **совокупность абиотической, биотической и социальной сред, совместно и непосредственно оказывающих влияние на людей и их хозяйство**

## **РАЗДЕЛ 2. ГЕОСФЕРЫ ЗЕМЛИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные особенности атмосферы и климата Земли. Антропогенное изменение климата и его последствия. Парниковый эффект. Природные и социально-экономические последствия изменения климата. Стратегии, связанные с проблемой изменения климата. Деграция озонового слоя. Асидификация экосферы и кислотные осадки. Локальное загрязнение воздуха. Основные особенности гидросферы. Основные функции вод суши в экосфере. Геоэкологические аспекты водного хозяйства. Водные ресурсы и водообеспеченность. Регулирование речного стока. Переброски речного стока. Управление водопотреблением и водохозяйственный баланс. Геоэкологические особенности бессточных областей мира. Вопросы качества вод суши. Дефицит и деграция вод суши. Мировой океан. Влияние деятельности человека. Основные геоэкологические особенности океанов и морей. Деятельность человека, влияющая на состояние океанов и морей. Геоэкологические проблемы морских побережий и внутренних морей. Основные функции сферы почв (педосферы). Антропогенная деграция почв. Земельные ресурсы мира и их

использование. Геоэкологические проблемы земледелия. Водная и ветровая эрозия почв. Геоэкологические последствия применения пестицидов. Уплотнение почвы. Геоэкологические проблемы орошения. Строение Земли и литосфера. Большой круговорот вещества и роль в нем человека.

### **Тема 2.1. Атмосфера. Влияние деятельности человека на атмосферу и климат**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные особенности атмосферы и климата Земли. Антропогенное изменение климата и его последствия. Парниковый эффект. Природные и социально-экономические последствия изменения климата. Стратегии, связанные с проблемой изменения климата. Деградация озонового слоя. Асидификация экосферы и кислотные осадки. Локальное загрязнение воздуха.

### **Тема 2.2. Гидросфера. Влияние деятельности человека.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные особенности гидросферы. Основные функции вод суши в экосфере. Геоэкологические аспекты водного хозяйства. Водные ресурсы и водообеспеченность. Регулирование речного стока. Переброски речного стока. Управление водопотреблением и водохозяйственный баланс. Геоэкологические особенности бессточных областей мира. Вопросы качества вод суши. Дефицит и деградация вод суши. Мировой океан. Влияние деятельности человека. Основные геоэкологические особенности океанов и морей. Деятельность человека, влияющая на состояние океанов и морей. Геоэкологические проблемы морских побережий и внутренних морей.

### **Тема 2.3. Геоэкологические проблемы использования почвенных и земельных ресурсов. Литосфера. Влияние деятельности человека.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные функции сферы почв (педосферы). Антропогенная деградация почв. Земельные ресурсы мира и их использование. Геоэкологические проблемы земледелия. Водная и ветровая эрозия почв. Геоэкологические последствия применения пестицидов. Уплотнение почвы. Геоэкологические проблемы орошения. Строение Земли и литосфера. Большой круговорот вещества и роль в нем человека.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Тема 2.1. Атмосфера. Влияние деятельности человека на атмосферу и климат**

#### **Форма практического задания: расчетно-практическая**

#### **Задание 1.**

По данным таблицы 1 определите суммарную пылевую нагрузку в снежном покрове территории, показанной на учебной топографической карте. Известно, что пробы снега были отобраны с 1 м<sup>2</sup> 15 марта. Время установления устойчивого снежного покрова – 2 декабря. Определите, сколько пыли в среднем выпадает за год на территорию, показанную на учебной топографической карте.

**Таблица 1 – Масса пыли, осаждаемой на территории города X и его окрестностей, г**

№ и местоположение точки отбора пробы	Масса пыли, осаждаемой снегом		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. Квартал 1	4,0	5,0	6,0
2. Квартал 2	10,0	20,0	30,0
3. Квартал 3	2,0	3,0	4,0

4. Квартал 4	30,0	40,0	50,0
5. Квартал 5	15,0	25,0	50,0
6. Квартал 6	5,0	15,0	30,0
7. Квартал 7	3,0	10,0	20,0
8. Квартал 8	4,0	8,0	16,0

### Задание 2.

**Оценка динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в регионе в последние годы, их основные источники.**

**Описательная часть** – выписать из последнего Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации, как изменился (вырос или снизился) объем выбросов в Вашем регионе в последние годы. Выписать основные предприятия и секторы экономики, загрязняющие атмосферу.

**Аналитическая часть** – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, как меняется геоэкологическая ситуация в регионе с точки зрения динамики выбросов в атмосферу. Развитие каких именно отраслей экономики способствует загрязнению воздуха?

### Задание 3.

**Описательная часть** – заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбец 3 вносится собственная оценка того, как влияет этот показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

Регион РФ	Доля населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы	Балльная оценка
Основной регион		
Регион № 1		
Регион № 2		
Регион № 3		

**Аналитическая часть** – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, какова геоэкологическая ситуация в рассматриваемых регионах, где она хуже по этому показателю и каковы возможные причины этих различий между регионами.

## Тема 2.2. Гидросфера. Влияние деятельности человека

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание и расчетно-практическое

### Задание 1.

**Описательная часть** – заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбцы 3 и 5 вносится собственная оценка того, как влияет предыдущий показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции). В примечаниях к столбцу 2 следует указать, какие именно нормативы имеются в виду, а в примечании к столбцу 4 – что принимается за «высокую степень загрязненности» (класс загрязненности воды, или превышения ПДК, или иное).

**Примечание.** В ряде регионов – субъектов РФ – данная информация не представлена либо представлена не полностью, в таких случаях придется просто выписать основные проблемы

регионов с состоянием поверхностных вод и качеством воды в водопроводных сетях (без заполнения таблицы).

Регион РФ	Доля проб водопроводной воды, не соответствующей нормативам	Балльная оценка качества водопроводной воды	Доля анализов воды в водоемах, показывающих высокую загрязненность	Балльная оценка качества воды в водоемах
Основной регион				
Регион № 1				
Регион № 2				
Регион № 3				

**Аналитическая часть** – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, в каком из рассматриваемых регионов геоэкологическая ситуация по этим показателям хуже, каковы возможные причины этих различий между регионами.

### Задание 2

**Описательная часть** – выписать из доклада, как изменился (вырос или снизился) объем потребляемой воды в основном регионе в последние годы, выписать основных водопотребителей – предприятия и секторы экономики.

**Аналитическая часть** – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, какова геоэкологическая ситуация в регионе с точки зрения обеспеченности водными ресурсами и соотношения водопотребления и запасов пресных вод.

### Задание 3.

Оценить качество поверхностной исследуемой воды для оценки экологической обстановки.

1. Изучить критерии и нормативы качества вод рыбохозяйственного назначения и оценки экологической ситуации.

2. Провести контроль качества исследуемой воды для оценки экологической ситуации (оценить соответствие показателей качества исследуемой воды нормам вод). Критерием качества воды являются две величины показателя химического загрязнения природной воды (ПХЗ-10 веществ 1–2 классов опасности и ПХЗ-10 веществ 3–4 классов опасности) с их нормативными значениями.

Качество воды определяется словами: экологическая обстановка исследуемой воды «относительно удовлетворительная», или «чрезвычайная экологическая ситуация», или «экологическое бедствие».

Суммарный показатель химического загрязнения вод ПХЗ-10 рассчитывается по десяти соединениям, максимально превышающим ПДК<sub>рх</sub>, с использованием формулы суммирования воздействий:

$$\text{ПХЗ-10} = (C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_{10}/\text{ПДК}_{10}),$$

где ПДК<sub>і</sub> – рыбохозяйственные нормативы;

C<sub>і</sub> – концентрация химических веществ в воде.

При определении ПХЗ-10 для химических веществ, по которым «относительно удовлетворительный» уровень загрязнения вод определяется как их «отсутствие», отношение C<sub>і</sub>/ПДК<sub>і</sub> условно принимается равным 1.

Для установления ПХЗ-10 рекомендуется проводить анализ воды по максимально возможному числу показателей. ПХЗ-10 рассчитывается при выявлении зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия.



## **Тема 2.3. Геоэкологические проблемы использования почвенных и земельных ресурсов. Литосфера. Влияние деятельности человека.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание и расчетно-практическое

### **Задание 1.**

Оценка тенденций изменения в системе землепользования.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть сложности и движущие силы в землепользовании.
2. Проанализировать связь между изменениями в почве и благосостоянием человека.
3. Рассмотреть происходящие изменения в лесных экосистемах.
4. Изучить целевые подходы к устойчивому контролю за лесами.
5. Оценить степень деградации земель.
6. Рассмотреть изменение земель (химическое заражение и загрязнение, эрозия почвы, истощение питательных веществ, дефицит воды, засоленность, нарушение биологических циклов).
7. Рассмотреть мероприятия по управлению земельными ресурсами.
8. Рассмотреть масштабы и воздействие опустынивания.
9. Рассмотреть мероприятия по борьбе с опустыниванием.

### **Задание 2**

Сформировать умение расчета экономического ущерба от ухудшения и разрушения земель в цветной металлургии.

По заданию, выданному преподавателем определить:

1. Тип нарушения земель
2. Площадь нарушения земель
3. Величина годового экономического ущерба
4. Предотвращение экономического ущерба, тыс.руб
5. Расчет коэффициента без степени освоения территории
6. Коэффициент степени освоения территории
7. Расчет коэффициента полного социально-экономического результата
8. Полный социально-экономический результат

### **Задание 3**

Оценить пространственно-временную динамику загрязнения почв урбанизированных территорий.

1. Для элементов, приведенных в задании к занятию рассчитать коэффициенты концентрации ТМ

2. Определить суммарный показатель загрязнения
3. Определить прирост показателя загрязнения
4. Дать оценку категории загрязнения и экологической обстановки
5. На основании физико-химических параметров почв шкалы буферности почв по отношению к тяжелым металлам определить степень буферности почв по отношению к ТМ.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля** – тестирование

**Примерные вопросы теста:**

**1. Постоянство кислорода в атмосфере поддерживается:**

- а) животными;
- б) растениями;
- в) человеком;
- г) почвой.

**2. Ограничивающий фактор, в большей степени препятствующий существованию жизни в верхних слоях атмосферы:**

- а) ультрафиолетовое излучение;
- б) температура;
- в) состав воздуха;
- г) влажность.

**3. Газ, преобладающий в атмосфере Земли:**

- а) кислород;
- б) аргон;
- в) азот;
- г) углекислый.

**4. Главный виновник уничтожения озонового слоя:**

- а) угарный газ;
- б) углекислый газ;
- в) сернистый газ;
- г) фреон.

**5. «Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц вызывает:**

- а) повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере;
- б) уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет в конечном счете к похолоданию;
- в) повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете;
- г) не приведет к заметным изменениям в биосфере.

**6. Последовательность источников пылевого загрязнения атмосферы в порядке увеличения:**

- а) сельское хозяйство;
- б) промышленные источники энергии;
- в) промышленное производство;
- г) традиционные источники энергии.

**7. Последовательность источников в порядке возрастания загрязнения ими среды оксидами азота:**

- а) атомная промышленность;
- б) сельское хозяйство;
- в) промышленные источники энергии;
- г) традиционные источники энергии.

**8. Озоновый слой сохранится если:**

- а) уменьшить количество выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания;
- б) отказаться от использования фреонов;
- в) снизить дозы азотистых минеральных удобрений;
- г) снизить токсичность выхлопов.

**9. К природным источникам, не способствующим возникновению кислотных дождей, относят:**

- а) вулканическую деятельность;
- б) грозовые разряды и молнии;
- в) силу и направление ветра;
- г) биогенные выделения

**10. Водные растворы составляют отдельную оболочку Земли**

- а) атмосферу
- б) литосферу
- в) гидросферу
- г) биосферу

### **РАЗДЕЛ 3. БИОСФЕРА И ЛАНДШАФТЫ ЗЕМЛИ. ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ С ЧЕЛОВЕКОМ.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Влияние деятельности человека. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем. Современные ландшафты - результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегия. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием. Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии, международное сотрудничество. Программы «Всемирная стратегия охраны природы» и «В заботе о Земле». Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.

**Тема 3.1. Основные особенности биосферы и её роль в экосфере. Биотическое управление экосферой и роль деятельности человека.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Влияние деятельности человека. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем.

**Тема 3.2. Современные ландшафты мира. Проблемы обезлесения, опустынивания.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Современные ландшафты - результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегия. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

**Тема 3.3. Проблемы сохранения биологического разнообразия Земли.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии, международное сотрудничество. Программы «Всемирная стратегия охраны природы» и «В заботе о Земле». Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3

**Тема 3.1. Основные особенности биосферы и её роль в экосфере. Биотическое управление экосферой и роль деятельности человека.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### Задание 1.

**Обобщить и систематизировать знания о структуре и организованности биосферы.**

**Вопросы и задания для изучения и обсуждения:**

1. Одновременное антропогенное воздействие на все уровни экосистем.
2. Биосфера – закономерная часть космической организованности.
3. Потоки энергии и вещества в биосфере с участием живых организмов.
4. Пространственная и временная организация биосферы. Явления симметрии в жизненных процессах.
5. Суточная, сезонная и годовая динамика биосферы

#### Задание 2.

Проанализируйте реакцию природы в ответ на непродуманную хозяйственную деятельность человека в биосфере («экологический бумеранг»). Результаты представьте в виде таблицы.

Таблица – Экологические проблемы в биосфере

«Экологический бумеранг»	Смысловое понятие	Причины возникновения	Следствие	Меры по ликвидации эффекта
Парниковый эффект				
Кислотные дожди				
Истощение озонового слоя				
Антропогенное воздействие на ОКП				
Эвтрофикация				
Уничтожение и деградация лесов				

#### Задание 3.

Исследовать биогеохимические процессы на уровне теории и практического опыта, определить глубину их изученности и динамическую перспективу биогеохимических нарушений для живого вещества.

**Ответьте на вопросы:**

1. Почему энергия течет в одном направлении, а вещество «вращается» на месте?
2. Дайте определение понятия «биогеохимия». Каковы его исторические корни?
3. В чем практическое значение и как применяются биогеохимические знания?
4. Каковы типы биогеохимических процессов в биосфере и их значение?

5. В чем заключается деформация природных биогеохимических циклов хозяйственной деятельностью человека, производимая через землепользование, индустриализацию, урбанизацию и пр.?

6. Что является проблемой биогеохимии городских и индустриальных агломераций и каково будущее человечества?

### **Тема 3.2. Современные ландшафты мира. Проблемы обезлесения, опустынивания.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### **Задание 1.**

Проанализируйте функции ландшафта в сфере природопользования как природной системы по следующей схеме:

- 1) ресурсодержащая;
- 2) ресурсовоспроизводящая;
- 3) средоформирующая;
- 4) хранящая генофонд;
- 5) принимающая и перерабатывающая отходы;
- 6) природная лаборатория и источник эстетического восприятия

#### **Задание 2.**

На примерах рассмотрите такие закономерности функционирования антропогенных ландшафтов, как:

- 1) энергетической основой антропогенных процессов является энергия, вырабатываемая человеком с помощью техники;
- 2) антропогенные процессы по опасности протекания значительно превосходят природные;
- 3) цикличность антропогенных процессов не выражена;
- 4) в антропогенных ландшафтах происходит замена или нарушение естественных биогеохимических циклов, нарушается химическое равновесие, сложившееся веками в естественных ландшафтах;
- 5) антропогенные процессы способствуют упрощению видового состава ландшафтов и в целом биосферы, увеличивается однообразие ландшафтов;
- 6) происходит постепенная замена естественной среды обитания человека искусственной – квазиприродной;
- 7) снижается биопродуктивность ландшафтов;
- 8) увеличивающееся антропогенное давление нарушает естественную эволюцию ландшафтов;
- 9) происходит непрерывная трансформация земельного фонда.

#### **Задание 3.**

Назовите основные факторы обезлесения и его экологические последствия. Рассчитайте, за сколько лет содержание кислорода в атмосфере Земли уменьшится на 2 %, если предположить, что масса генерируемого кислорода в результате вырубки лесов, опустынивания и других негативных явлений снизится на 35 %.

### **Тема 3.3. Проблемы сохранения биологического разнообразия Земли.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое и расчетное задание.

#### **Задание 1.**

**Опишите три иерархические категории биоразнообразия**

- 1) разнообразие среди представителей одного вида;
- 2) разнообразие между различными видами;

3) разнообразие между экосистемами

### **Задание 2.**

Оценить состояние и тенденции изменения биоразнообразия. Для этого:

1. Рассмотреть значимость биоразнообразия.
2. Проанализировать факторы изменений и нагрузок на биоразнообразие.
3. Рассмотреть тенденции и реакции общества в сфере защиты окружающей среды.
4. Рассмотреть влияние сельского хозяйства и энергетики на биоразнообразие.
5. Изучить проблемы и возможности сохранения биоразнообразия.
6. Показать взаимодействие между биоразнообразием и культурой.
7. Проанализировать влияние изменения биоразнообразия на здоровье человека.

### **Задание 3.**

1. Показать влияние на биоразнообразие основных нагрузок и сопутствующих воздействий на экосистемные услуги и благосостояние.

2. Показать позитивное влияние биоразнообразия на сельское хозяйство через экосистемные услуги.

3. Проанализировать влияние различных источников энергии на биоразнообразие, отразив последующее воздействие на благосостояние человеческого общества.

4. Продемонстрировать вредное воздействие изменений экосистемы на здоровье человека.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**форма рубежного контроля –тестирование**

**Примерные вопросы теста:**

**1. Какова площадь всех лесов в России?**

- а) 1,19 млрд га.
- б) 5 млрд га.
- в) 6 млрд га.;
- г) 8 млрд га.

**2. Какие ландшафты наиболее устойчивы к антропогенезу?**

- а) лесостепи
- б) степи
- в) пустыни и горы
- г) полупустыни

**3. Какова плотность населения России?**

- а) 6,55 чел/км<sup>2</sup>
- б) 7,55 чел/км<sup>2</sup>
- в) 8,55 чел/км<sup>2</sup>
- г) 10,55 чел/км<sup>2</sup>

**4. Какие горные породы наиболее устойчивы к техногенному воздействию?**

- а) глинистые породы
- б) интрузивные породы
- в) эоловые песчаные отложения
- г) суглинисто-супесчаные отложения

**5. Какой природный фактор оказывает сильное воздействие на поверхностные и подземные воды, почвы, растительность и природно-антропогенные ландшафты в целом?**

- а) климат
- б) тектонические структуры
- в) животные
- г) геологическое строение

**6. Каково количество растительного покрова России?**

- а) 60000 видов высших растений

- б) 40000 видов высших растений
- в) 5000 видов высших растений
- г) 12500 видов высших растений

**7. Что называется литогенной основой?**

- а) геологическое строение, состав горных пород и рельеф
- б) нижний слой атмосферы
- в) пахотный слой почв
- г) поверхностные и подземные воды

**8. Кто из ученых впервые употребил слово ноосфера?**

- а) В.И.Вернадский
- б) Э.Геккель
- в) Ч.Элтон
- г) С.Шварц

**9. Из каких слоев состоит биосфера?**

- а) из верхнего слоя литосферы, гидросферы и нижнего слоя атмосферы
- б) из большей части литосферы
- в) из большей части гидросферы
- г) целиком из литосферы.

**10. Книга, в которую занесены исчезнувшие животные и растения**

- а) белая книга
- б) черная книга
- в) желтая книга
- г) красная книга

**РАЗДЕЛ 4. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Четыре уровня природно-антропогенных нарушений. Ранжирование нарушения экосистем по глубине их необратимости. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Значение геосферы почв (педосферы) в функционировании системы Земля. Земельный фонд мира и его использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Потенциальное плодородие почв и ограничения.

Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

**Тема 4.1. Природно-техногенные системы. Геоэкологические аспекты урбанизации.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Четыре уровня природно-антропогенных нарушений. Ранжирование нарушения экосистем по глубине их необратимости. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

#### **Тема 4.2. Геоэкологические аспекты энергетики и промышленности.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды

#### **Тема 4.3. Геоэкологические аспекты транспорта и сельского хозяйства.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Значение геосферы почв (педосферы) в функционировании системы Земля. Земельный фонд мира и его использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Потенциальное плодородие почв и ограничения.

Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

#### **Тема 4.1. Природно-техногенные системы. Геоэкологические аспекты урбанизации**

**Форма практического задания:** расчетно-практическая и теоретико-аналитическое задание, дискуссия.

##### **Задание 1.**

1. На основании данных, предложенных преподавателем, рассчитать процентное соотношение всех угодий в административном районе и заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Структура земель угодий административного района

Вид угодий	Площадь	
	Тыс.га	%
Пашня		
Залежные		
.....		
Всего		100

На основании таблицы построить круговую диаграмму, на которой доли площади различных земельных угодий показываются в порядке их убывания.



- Провести ранжирование всех видов угодий на группы, по степени одинаковой антропогенной преобразованности. Площади угодий каждой группы просуммировать и занести полученные данные в таблицу 2.

Таблица 2 - Группировка угодий административного района по степени антропогенной преобразованности

Степень антропогенной преобразованности	Значение коэффициентов		Группа угодий	Общая площадь, тыс. га
	$k_i$	$p_i$		
высшая			под дорогами, под постройками, ....	
....				

- С учетом данных таблицы 2 рассчитать средневзвешенный балл антропогенной преобразованности (БАП), который учитывает все виды земельных угодий.
- Рассчитать основные коэффициенты антропогенной преобразованности геосистем
- Проанализировать полученные данные по своему району и сделать выводы об использовании земель, их антропогенной преобразованности и естественной защищенности. Указать основные причины, характеризующие полученные результаты

#### Тема 4.2. Геоэкологические аспекты энергетики и промышленности.

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

##### Задание 1

Изложите геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем: разработка полезных ископаемых и промышленное производство по следующему плану:

- Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды.
- Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых.
- Классификация отраслей промышленности.
- Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья, материалов и загрязнением окружающей среды.
- Экологические проблемы функционирования промышленности.
- Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы).
- Промышленные катастрофы и меры защиты от них.

##### Задание 2.

Обоснуйте свою точку зрения по вопросу проблем управления выбросами, сбросами (технологические, экономические, административные и юридические подходы к решению).

##### Задание 3.

- Составить карту экологического потенциала ландшафтов России.
- Составить карту плотности населения по ландшафтным макрорегионам России

При составлении карты показатель плотности населения отобразить методом качественного фона в соответствии со следующей шкалой:

менее 0,1 чел./км <sup>2</sup>	10,0 – 25,0 чел./км <sup>2</sup>
0,1 – 1,0 чел./км <sup>2</sup>	25,0 – 50,0 чел./км <sup>2</sup>
1,0 – 5,0 чел./км <sup>2</sup>	50,0 – 100,0 чел./км <sup>2</sup>
5,0 – 10,0 чел./км <sup>2</sup>	более 100,0 чел./км <sup>2</sup>

3. Обобщить показатели численности и плотности населения, а также площади территорий, характеризующихся одинаковым уровнем экологического потенциала. Результаты представить в виде таблицы и проиллюстрировать при помощи круговых диаграмм

### **Тема 4.3. Геоэкологические аспекты транспорта и сельского хозяйства.**

**Форма практического задания:** Практико-аналитическое задание

#### **Задание 1.**

Приоритетным направлением в развитии транспортного хозяйства является проведение профилактических мероприятий, обеспечивающих снижение загрязнения атмосферы городских районов выбросами от автотранспорта. Опишите эти мероприятия по плану:

1. Создание ремонтно-профилактической сети обеспечения автомобильного парка новейшим оборудованием;
2. Организация системы мониторинга автотранспортных городских магистралей и регулировка транспортных потоков при превышении загрязнения воздуха сверх установленных норм;
3. Создание пунктов оперативной регулировки автотранспортных средств; строительство объездных дорог для транзитного автотранспорта;
4. Создание вдоль основных магистралей защитных зеленых зон

#### **Задание 2.**

Геоэкологическое развитие агропромышленного комплекса предполагает решение определенных блоков задач. Опишите эти задачи.

1. Реализация мероприятий по рациональному землепользованию в условиях сложившейся экологической обстановки;
2. Организация полевых наблюдений и экспериментальных исследований с целью осуществления мониторинга земель, инвентаризации загрязненных, деградированных и нарушенных земель, разработка и реализация технологий восстановления земель;
3. Стимулирование специалистов сельского хозяйства и смежных с ним отраслей в аспекте внедрения новых технологий, уменьшения потерь при уборке урожая, его транспортировке, переработке и хранении;
4. Создание складских помещений для хранения минеральных удобрений и ядохимикатов;
5. Разработка мероприятий по оптимизации использования эродированных земель;
6. Разработка и внедрение технологий производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**форма рубежного контроля** – тестирование

### **Примерные вопросы теста**

1. Какому типу региональных геоэкосистем соответствует следующее определение: сложные территориальные системы, обладающие целостностью и внутренним единством, которое обусловлено общностью географического положения и исторического развития, единством географических процессов и особенностями хозяйственного использования территории

- а) физико-географические (ландшафтные) регионы,
- б) регионы с административными границами,
- в) бассейновые геоэкосистемы,
- г) аквальные комплексы.

2. Какие иерархические уровни региональных геоэкосистем выделяет Исаченко?

- а) геоэкологическая оценка территории;
- б) геоэкологическая ситуация территории;
- в) геоэкологическое состояние территории
- г) назначение территории

3. В состав какого из федеральных округов входит Московская область?

- а) Уральского
- б) Южного
- в) Приволжского
- г) Центрального

4. Техногенные ландшафты

а) характеризуются наличием постоянного биологического круговорота элементов, а ведущим видом их миграции обычно является биогенный.

б) отличаются отсутствием (часто только относительным) непосредственного антропогенного воздействия, способного привести к существенному перемещению химических элементов, и практическим отсутствием биогенной миграции элементов, а следовательно, и их (элементов) биологического круговорота (БИК)

в) отличаются тем, что биологический круговорот элементов в значительной мере нарушен, а определяющим видом миграции является техногенная (социальная), аналогов которой (по комплексу перемещающихся элементов, свойствам их техногенных соединений и дальности миграции) в природе практически нет.

г) характеризуются наличием земельных участков, используемых в полеводстве, животноводстве (различные помещения и окружающая их территория, выгоны, пастбища), растениеводстве (сады, виноградники, чайные и ягодные плантации и т.д.).

5. Селитебные ландшафты - это

- а) города с населением около миллиона жителей
- б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;
- в) поселки, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей
- г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

6. К ландшафтам промышленных центров государственного значения относятся

- а) города с населением около миллиона жителей
- б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;
- в) поселок, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей
- г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

7. Ландшафты населенных пунктов регионального значения

- а) города с населением около миллиона жителей
- б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;
- в) поселки, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей
- г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

8. Ландшафты местного значения - это

- а) города с населением около миллиона жителей
- б) составляют города с населением более 300—500 тыс. жителей.;
- в) поселок, станции, железнодорожные станции и города с населением примерно до 300 тыс. жителей
- г) населенные пункты с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.).

9. Как называются мероприятия по восстановлению загрязненных земель?

- а) ирригация

- б) рекультивация
- в) мелиорация
- г) химизация

10. Каково количество остаточного материала при переработке 1 тонны металлов в машиностроении?

- а) 260 кг
- б) 150 кг
- в) 100 кг
- г) 230 кг

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Раздел 1 Экосфера</b>	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 1
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Взаимосвязь экосферы и общества».
	2	Эссе на тему «Системный характер проблем геоэкологии»
	4	Подготовка доклада к практическому занятию на тему «Тепловой баланс экосферы».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 1
<b>Раздел 2. Геосферы Земли и деятельность человека</b>	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 2
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Влияние деятельности человека на атмосферу и климат».
	2	Подготовка реферата на тему: Воды суши и деятельность человека.
	4	Подготовка к дискуссии на тему: Геоэкологические проблемы морских побережий и внутренних морей.
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 2
<b>Раздел 3. Биосфера и ландшафты Земли. Взаимозависимость с человеком</b>	6	Самостоятельное изучение материала по разделу 3
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Биотическое

		управление экосферой и роль деятельности человека».
	2	Подготовка реферата на тему: Современные ландшафты мира
	4	Подготовка к дискуссии на тему: Проблемы сохранения биологического разнообразия Земли
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 3
<b>Раздел 4. Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем</b>	5	Самостоятельное изучение материала по разделу 4
	2	Подготовка презентации и выступления к практическому занятию на тему «Географические факторы развития техногенеза».
	2	Эссе на тему «Технологический фактор развития техногенеза»
	4	Подготовка к дискуссии на тему: «Техногенез как экологический фактор экологической среды».
	2	Подготовка к рубежному контролю по разделу 4
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

#### Вопросы для самостоятельной работы и для подготовки к рубежному контролю к Разделу 1

1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Основные понятия, объект, задачи, методы исследования.
2. Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе.
3. Экологический кризис современной цивилизации – нарушение гомеостаза системы как следствие деятельности человека. Общий обзор изменений геосфер Земли под влиянием деятельности человека и возникающих геоэкологических проблем.
4. Геоэкология и природопользование. Геоэкологические факторы здоровья человека.
5. Понятие геоэкология. Предмет и содержание курса.
6. Структура общей и прикладной геоэкологии.
7. Понятия: окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения.
8. История геоэкологии как научного направления: Томас Мальтус, Адам Смит, Джорж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В. Докучаев.
9. В.И. Вернадский, роль и значение его идей. Понятие ноосферы.
10. Римский клуб, его роль в формировании современных взглядов на взаимоотношения геосфер Земли и общества.

11. Глобальное моделирование. Денисс и Донелла Медоуз.
12. Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях.
13. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты (Международная геосферно-биосферная программа, Всемирная программа исследования климата, Программа по социально-экономическим аспектам глобальных изменений).
14. Комиссия по окружающей среде и развитию под председательством Г.Х. Брунтланд (отчет "Наше общее будущее").
15. Понятие устойчивого развития, его роль и стратегическое значение.
16. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992).
17. Система международных экологических конвенций. Международные экологические отношения после Рио-де-Жанейро

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487969> (дата обращения: 21.03.2023).

2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Атмосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земли.
2. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
3. Ацидификация. Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество.
4. Фоновое загрязнение из атмосферы. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и других странах.
5. Международная конвенция по изменению климата.
6. Нарушение озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые "дыры".
7. Воды суши. Основные особенности гидросферы.
8. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах воды, его роль в функционировании системы Земли.
9. Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды.
10. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления.
11. Экономические и административные аспекты водного хозяйства.
12. Вопросы экологической безопасности при использовании международных водных ресурсов.
13. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями,

повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, асидификация): состояние и тенденции, факторы, управление.

14. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы. Проблема Арала.

15. Использование морских биологических ресурсов. Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова.

16. Морские млекопитающие: состояние и регулирование.

17. Международное сотрудничество (Программа региональных морей ЮНЕП, Хельсинкская комиссия, конвенции ООН по сбросам загрязняющих веществ с судов, международные исследования и др.).

18. Педосфера. Влияние деятельности человека. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.

19. Земельный фонд мира и его использование.

20. Потенциальное плодородие почв и ограничения. Стратегия использования почв и земельных ресурсов.

21. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Основные процессы функционирования и загрязнители, поддержания гомеостаза (инерционность, круговорот веществ, проточность и т.п.).

22. Основные типы техногенных воздействий на литосферу.

23. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмо-тектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов (мерзлое, талое, водо-насыщенное и т.п.).

## **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487969> (дата обращения: 21.03.2023).

2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Биосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли.

2. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля.

3. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем.

4. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов.

5. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение.

6. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество.

7. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии.

- 8.Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.
- 9.Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии международное сотрудничество.
- 10.Программы "Всемирная стратегия охраны природы" (1980) и "В заботе о Земле" (1991).
- 11.Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487969> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

#### **Вопросы для самостоятельной работы к Разделу 4**

- 1.Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем.
- 2.Геоэкологические аспекты энергетики.
- 3.Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз.
- 4.Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии.
- 5.Экологически чистые и возобновимые источники энергии.
- 6.Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.
- 7.Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности.
- 8.Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление.
- 9.Экологические проблемы животноводства и скотоводства.
- 10.Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.
- 11.Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.
- 12.Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды.
- 13.Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых.
- 14.Геоэкологические аспекты промышленного производства.
- 15.Экологические проблемы функционирования промышленности.
- 16.Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды.
- 17.Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы).
- 18.Этические проблемы промышленного производства.
- 19.Промышленные катастрофы и меры защиты.
- 20.Геоэкологические аспекты транспорта.
- 21.Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП).



22. Стратегии сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.
23. Геоэкологические аспекты урбанизации.
24. Тенденции урбанизации.
25. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487969> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### ***Требования к структуре реферата (доклада):***

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### **Основные требования к оформлению:**

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет (5 семестр)**, который проводится в **устной или письменной** форме.

### 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
академическая активность	10

практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
-------------------------	--

19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

##### **Раздел 1. Экосфера**

##### **Форма рубежного контроля – тестирование**

##### **Вопросы рубежного контроля**

##### **Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, геологические, системно-аналитические, химические, физические и др.).
2. Методы геоэкологического мониторинга.
3. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов.
4. Геополитические проблемы геоэкологии Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика.
5. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.
6. Проблемы экологической безопасности. Стратегии выживания человечества (теория ноосферы, неомальтузианство, рыночные подходы).
7. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
8. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития.
9. Различие между ростом и развитием. Понятие об экологической экономике.
10. Геоэкологические индикаторы

##### **Раздел 2. Геосферы Земли и деятельность человека**

##### **Форма рубежного контроля – тестирование.**

##### **Вопросы рубежного контроля**

##### **Код контролируемой компетенции: ОПК-1**

1. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альbedo поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.).
2. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы.
3. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления;
4. Гидросфера. Влияние деятельности человека.
5. Эффективное водное хозяйство - искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них.
6. Опыт управления международными реками и озерами
7. Моря и океаны. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земли.
8. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязненных вод с судов в море; привнос загрязнений со стоком рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа.

9. Перспективы международного сотрудничества и проблемы экологической безопасности по Черному морю, Каспию и Аралу.

10. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля. Глобальная оценка деградации почв (ЮНЕП, 1990).

1. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.

12. Литосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе.

13. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций.

### **Раздел 3. Биосфера и ландшафты Земли. Взаимозависимость с человеком.**

**Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

**Вопросы рубежного контроля**

**Код контролируемой компетенции: ОПК-2**

1. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли.
2. Структура биосферы. Меросферы, подсферы и слои.
3. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.
4. Геоэкологические функции биосферы
5. Антропогенная деградация биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем.
6. Проблемы сохранения биологического разнообразия
7. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение.
8. Современные ландшафты как результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов.
9. Особенности антропогенных процессов воздействия на биосферу.
10. Природно-техногенные системы и их особенности
11. Геоэкологические аспекты основных биогеохимических циклов.

### **Раздел 4. Геоэкологические аспекты природно-техногенных систем**

**Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование.**

**Вопросы рубежного контроля**

**Код контролируемой компетенции: ОПК-1, ОПК-2**

1. Эколого-экономические системы
2. Природно-технические системы.
3. Причины урбанизации
4. Региональные различия.
5. Производство и потребление энергии в мире.
6. Возобновимые источники энергии
7. Геоэкологические проблемы промышленности.
8. Геоэкологические проблемы транспорта
9. Типы сельскохозяйственных систем.
10. Причины геоэкологических проблем сельского хозяйства.

### 4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

##### Код контролируемой компетенции ОПК-1

1. Геоэкология. Основные понятия.
2. Демографический «взрыв» и его экологические последствия.
3. Плотность распределения урбанизированных систем.
4. Необходимость поддержания рекреационных зон на территории селитебных районов городских конгломератов.
5. Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, геологические, системно-аналитические, химические, физические и др.).
6. Методы геоэкологического мониторинга.
7. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов.
8. Геополитические проблемы геоэкологии Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика
9. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.
10. Проблемы экологической безопасности. Стратегии выживания человечества (теория ноосферы, неомальтузианство, рыночные подходы).
11. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
12. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития.
13. Различие между ростом и развитием. Понятие об экологической экономике.
14. Геоэкологические индикаторы
15. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альбедо поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.).
16. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы.
17. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления;
18. Гидросфера. Влияние деятельности человека.
19. Методика геоэкологического анализа.
20. Источники информации и организация информационной службы в геоэкологии.
21. Роль системного подхода и моделирования в геоэкологии.
22. Геоинформационные системы как основа геоэкологических исследований

##### Код контролируемой компетенции ОПК-2

1. Эффективное водное хозяйство - искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них.
2. Опыт управления международными реками и озерами
3. Моря и океаны. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земля.
4. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязненных вод с судов в море; привнос загрязнений со стоком рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа.
5. Перспективы международного сотрудничества и проблемы экологической безопасности по Черному морю, Каспию и Аралу.
6. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля. Глобальная оценка деградации почв (ЮНЕП, 1990).
7. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.



8. Литосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе.
9. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций.
10. Полиморфность городской экосистемы.
11. Приоритетные загрязнения урбанизированных территорий.
12. Характер накопления загрязняющих веществ в воздушном бассейне городов, сельской местности и естественных ландшафтах.
13. Физическое загрязнение территорий. Химическое загрязнение территорий. Биологическое загрязнение территорий. Радиологическое загрязнение территорий.
14. Виды транспорта, динамика их роста.
15. Значение экобиотехнологий в защите окружающей среды городов.
16. Средообразующая и экологическая роль зеленых насаждений города.
17. Эколого-экономические системы
18. Природно-технические системы.
19. Производство и потребление энергии в мире.
20. Возобновимые источники энергии
21. Геоэкологические проблемы промышленности.
22. Геоэкологические проблемы транспорта
23. Типы сельскохозяйственных систем.
24. Причины геоэкологических проблем сельского хозяйства.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. 1. Экология. Основы геоэкологии: учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский; под редакцией А. Г. Милютина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487969> (дата обращения: 21.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512910> (дата обращения: 18.03.2023).

### **5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к **зачету и экзамену**. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная	Электронно-библиотечная система для ВУЗов,	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

	платформа Юрайт	ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью/ специализацией* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета факультета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	01.09.2023
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «____» _____ 20____ года	—.—.—



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
— изучить физиологические и психологические механизмы адаптации человека к окружающей среде;	5
— раскрыть биологические и социально-демографические аспекты экологии человека; .....	5
— овладеть знаниями о влиянии условий проживания и экологических факторов разной природы на здоровье и работоспособность человека;.....	5
— привить экологическую культуру. ....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций. ....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля) .....	7
<b>2.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (СЕМЕСТР 5)</b> .....	<b>9</b>
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>19</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	19
<b>3.2. Задания для самостоятельной работы</b> .....	<b>20</b>
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>23</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	23
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	23
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	23
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	24
<b>4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b> .....	<b>26</b>
<b>4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)</b> .....	<b>26</b>
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	30
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>31</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	31
<b>5.1.1. Основная литература</b> .....	<b>31</b>
<b>5.1.2. Дополнительная литература</b> .....	<b>31</b>
<b>5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</b> .....	<b>32</b>

<b>5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....</b>	<b>32</b>
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	32
5.6. Образовательные технологии .....	33
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>34</b>



Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Экология человека**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана Яковлевой Т.П, доктором медицинских наук, зав. кафедрой охраны природы.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности


Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ А.В.ГАПОНЕНКО  
(подпись)

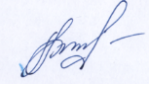
Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора


  
\_\_\_\_\_ И.В. ЯКОВЛЕВА  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент  
кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ

  
\_\_\_\_\_ А.Н.ГРЕЧНЕВА  
(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор  
кафедры экологии и экосистем (РГСУ)

  
\_\_\_\_\_ В.М. ЗУБКОВА  
(подпись)

## **РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины «Экология человека» является приобретение системных знаний о связях организма человека со средой обитания, факторах, влияющих на формирование адаптационных реакций и здоровье населения.

#### **Задачи дисциплины (модуля):**

1. Изучить физиологические и психологические механизмы адаптации человека к окружающей среде;
2. раскрыть биологические и социально-демографические аспекты экологии человека;
3. овладеть знаниями о влиянии условий проживания и экологических факторов разной природы на здоровье и работоспособность человека;
4. привить экологическую культуру.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии человека и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.</p>	<p><i>Знать:</i> этапы развития экологии человека и становления её как комплексной науки; основы факториальной, популяционной экологии, главные современные экологические проблемы; -о международном сотрудничестве в области экологии человека;</p> <p><i>Уметь:</i> устанавливать взаимосвязь между экологическим состоянием территории и факторами экологического риска.</p> <p><i>Владеть:</i> навыком применять полученные знания для обоснования мероприятий по охране природы, и оценки последствий деятельности человека на природу.</p>

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 5 семестре, составляет 3 зачетных единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет*.

## Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
Лекционные занятия	24	24			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	30	30			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>	30	30			
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации	9	9			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>45</b>	<b>45</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>					
Форма промежуточной аттестации		зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации	<i>из них: в форме практической подготовки</i>
<b>Модуль 1 Экология человека (Семестр 5)</b>											
<b>Раздел 1. Экология человека, ее связь с другими науками и</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>					

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации
<b>общие закономерности адаптации организма</b>										
Тема 1.1 Предмет гигиены и экологии человека	16	8	8	4		4				
Тема 1.2 Общие закономерности адаптации организма	17	7	10	4		6				
<b>Раздел 2. Взаимодействие человека со средой обитания</b>	33	15	18	8		10				
Тема 2.1. Природные факторы и их воздействие на организм человека. Эндемичные заболевания	16	8	8	4		4				
Тема 2.2 Экологические аспекты хронобиологии	17	7	10	4		6				
<b>Раздел 3. Индивидуальное и популяционное здоровье и методы их оценки</b>	33	15	18	8		10				
Тема 3.1 Показатели состояния здоровья населения.	16	8	8	4		4				
Тема 3.2 Экологические аспекты заболеваний. Методы оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения.	17	7	10	4		6				
<b>Контроль промежуточной</b>	9									

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации
аттестации (час)										
<i>Зачет</i>		9								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>24</b>			<b>30</b>			

### 2.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА (СЕМЕСТР 5)

#### Раздел 1. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ.

##### Перечень изучаемых элементов содержания.

Определение дисциплины. Место экологии человека в системе наук. Гигиена и экология человека. Медицинская география. Цели и задачи экологии человека. Многообразие направлений в исследованиях по экологии человека. Методы исследования в гигиенической практике. Понятие о гигиеническом нормировании. Методическая основа экологии человека. Ведущие ученые. История развития предмета. Различные точки зрения на предмет экологии человека.

#### Тема 1.1 «Предмет гигиены и экологии человека».

##### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Гигиеническое и экологическое значение атмосферного воздуха.
2. Химические источники загрязнения воздуха.
3. Физические факторы воздушной среды (температура, влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление).
4. Влияние загрязнителей на здоровье.
5. Мероприятия по охране атмосферного воздуха
6. Исторические типы взаимосвязи человека и природы.

## Тема 1.2. «Общие закономерности адаптации организма».

### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Адаптогенные факторы, механизмы адаптации.
2. Адаптация и наследственность.
3. "Генетический груз" человечества.
4. Методы увеличения эффективности адаптации.
5. Оценка эффективности адаптационных процессов.
6. Физиологические основы адаптационных процессов.
7. Методы увеличения эффективности адаптации.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1

#### Тема практического занятия 1.1: «Предмет гигиены и экологии человека».

**Форма практического задания:** Компьютерное тестирование.

#### Тесты

1. Неблагоприятные экологические факторы проявляются: а) изменением газового состава атмосферы; б) истончением озонового слоя атмосферы; в) изменением климата; г) ростом заболеваемости населения; д) появлением микроорганизмов-мутантов. Выберите комбинацию, дающую исчерпывающий ответ:

- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;

---

- все перечисленное.+

2. Биологическое значение видимой части солнечного спектра: а) оказывает общестимулирующее действие на организм; б) повышает обменные процессы; в) обуславливает возможность осуществления зрительной функции глаза; г) обладает эритемным действием. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, в, г;
- а, б, в;+
- б, в;
- б, г;

---

- в, г.

3. Гигиенические требования к качеству питьевой воды: а) отсутствие патогенных микроорганизмов и других возбудителей заболеваний; б) безвредность по химическому составу; в) хорошие органолептические свойства; г) полное отсутствие токсических веществ. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б, г;
- а, б, в;
- а, б;+
- б, в;

---

- б, г.

4. Биогеохимические эндемические заболевания: а) эндемический зоб; б) флюороз; в) водно-нитратная метгемоглобинемия; г) молибденовая подагра; д) стронциевый рахит. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;

---

- а, б, г, д.+

5. Заболевания, передающиеся водным путем: а) холера; б) брюшной тиф; в) паратифы А и В; г) бациллярная дизентерия; д) колиэнтериты. Выберите правильную комбинацию ответов:

1. а, б;
2. б, в;
3. в, г;
4. г, д;

5. все перечисленное+

6. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. сердечно-сосудистые патологии +
2. ОРВИ
3. “грибки”

7. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. заболевание органов зрения
2. злокачественные опухоли +
3. грипп

8. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. ОРВИ
2. насморк
3. генетические аномалии +

9. Большинство современных болезней человека, являются следствием:

1. постоянного нервного напряжения +
2. хороших условий труда
3. высокого качества пищи

**Тема практического занятия 1.2: «Общие закономерности адаптации организма».**

**Форма практического задания: доклад с презентацией. Обсуждение результатов.**

1. Адаптации как фундаментальная проблема физиологии.
2. Срочный и долговременный этапы адаптации.
3. Экономичность функционирования системы. Доминирующая система организма.
4. Обратимость адаптации, явления физиологической и патологической адаптации.
5. Дайте определение адаптации.
6. Какие вы знаете формы адаптации?
7. В чём суть индивидуального подхода к адаптации?
8. Какие теории адаптации существуют?
9. Назовите фазы общего адаптационного синдрома.
10. Какие вы знаете адаптогенные факторы?
11. Что такое незавершённая адаптация?

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.**

**форма рубежного контроля компьютерное тестирование.**

1. Неблагоприятные экологические факторы проявляются: а) изменением газового состава атмосферы; б) истончением озонового слоя атмосферы; в) изменением климата; г) ростом заболеваемости населения; д) появлением микроорганизмов-мутантов. Выберите комбинацию, дающую исчерпывающий ответ:



- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;

• все перечисленное.+

2. Биологическое значение видимой части солнечного спектра: а) оказывает общестимулирующее действие на организм; б) повышает обменные процессы; в) обуславливает возможность осуществления зрительной функции глаза; г) обладает эритемным действием. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, в, г;
- а, б, в;+
- б, в;
- б, г;

• в, г.

3. Гигиенические требования к качеству питьевой воды: а) отсутствие патогенных микроорганизмов и других возбудителей заболеваний; б) безвредность по химическому составу; в) хорошие органолептические свойства; г) полное отсутствие токсических веществ. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б, г;
- а, б, в;
- а, б;+
- б, в;

• б, г.

4. Биогеохимические эндемические заболевания: а) эндемический зоб; б) флюороз; в) водно-нитратная метгемоглобинемия; г) молибденовая подагра; д) стронциевый рахит. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;

• а, б, г, д.+

5. Заболевания, передающиеся водным путем: а) холера; б) брюшной тиф; в) паратифы А и В; г) бациллярная дизентерия; д) колиэнтериты. Выберите правильную комбинацию ответов:

5. а, б;
6. б, в;
7. в, г;
8. г, д;

5. все перечисленное+

6. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. сердечно-сосудистые патологии +
2. ОРВИ
3. “грибки”

7. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. заболевание органов зрения
2. злокачественные опухоли +
3. грипп

8. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. ОРВИ
2. насморк
3. генетические аномалии +

9. Большинство современных болезней человека, являются следствием:

1. постоянного нервного напряжения +
2. хороших условий труда
3. высокого качества пищи.

## **Раздел 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА СО СРЕДОЙ ОБИТАНИЯ.**

**Перечень изучаемых элементов содержания.** Основные стадии адаптации к различным условиям природной среды. Адаптация к высокой температуре, адаптация к холоду, гравитации, действия ускорений, реакция организма на невесомость.

### **Тема 2.1. Природные факторы и их воздействие на организм человека.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Адаптация человека к условиям Арктики и Антарктики.
2. Адаптация человека к пустынной (аридной) зоне.
3. Адаптация человека к условиям тропической (юмидной) зоны.
4. Адаптация человека к условиям высокогорья.
5. Адаптация человека к условиям морского климата.
6. Адаптация к дефициту информации
7. «Адаптация к холоду».

### **Тема 2.2 «Экологические аспекты хронобиологии».**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологические аспекты хронобиологии. Общая характеристика биологических ритмов. Адаптационная перестройка биологических ритмов. Влияние гелиогеофизических факторов на биоритмы человека.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Тема практического занятия 2.1: «Природные факторы и их воздействие на организм человека».**

**Форма практического задания: доклад с презентацией. Обсуждение результатов.**

1. В чём заключается адаптация к действию низкой температуры?
2. Назовите отличия приспособления к действию холодной воды.
3. Назовите механизм адаптации к действию высокой температуры.
4. В чём заключается приспособление к высокой физической активности?
5. В чём заключается приспособление к низкой физической активности?
6. Возможна ли адаптация к невесомости?
7. В чём отличие адаптации к острой гипоксии от адаптации к хронической гипоксии?
8. Реакция неадаптированного организма.
9. Лимитирующее звено и цена адаптации к высокой температуре.
10. Особенности адаптации в зависимости от пола, возраста, длительности пребывания на Севере.

**Тема практического занятия 2.2: «Экологические аспекты хронобиологии».**

**Форма практического задания: доклад с презентацией. Обсуждение результатов.**

1. Приведите примеры временных параметров организма и его систем?
2. В чём сущность синхронизации работы различных систем организма?
3. Что такое биологический ритм? Какие он имеет характеристики?
4. Какие классификации биоритмов вы можете привести? В чём принципиальное отличие разных типов биоритмов?
5. Назовите механизмы ритмогенеза.
6. Какие ритмы психической активности вы знаете?
7. Что происходит при устранении или изменении времязадавателей?
8. Назовите методы статистического анализа в хронобиологии.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2:**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Развитие концепции стресса (работы Г. Селье, У. Кеннона, П.Д. Горизонтова).
2. Системный подход в физиологии как основа представлений об адаптации.
3. Повышение резистентности организма и цена адаптации к физической нагрузке.
4. Хроническая горная болезнь. Адаптация к гипоксии как фактор повышенной резистентности организма.
5. Особенности адаптации к условиям Севера в зависимости от пола, возраста, длительности проживания в высоких широтах.
6. Роль эмоционального стресса в формировании высших адаптационных реакций организма.
7. Использование защитного эффекта адаптации к высокой температуре. Роль эмоционального стресса в формировании высших адаптационных реакций организма.
8. Адаптация к стрессорным ситуациям как фактор предупреждения стрессорных повреждений.

**РАЗДЕЛ 3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ И ПОПУЛЯЦИОННОЕ ЗДОРОВЬЕ И МЕТОДЫ ЕГО ОЦЕНКИ.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Индивидуальное и популяционное здоровье и методы их оценки. Медико-демографические показатели, естественное движение населения, показатели заболеваемости (различные);

Показатели инвалидности (различные), физического развития населения. Здоровье населения урбанизированных территорий. Экологические аспекты заболеваний. Основные природно-эндемичные заболевания и меры их профилактики.

Методы оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения.

**Тема 3.1 «Показатели состояния здоровья населения».**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Смертность населения РФ в 20-м -21-м веке и факторы ее определяющие
2. Продолжительность жизни населения России в различные годы
3. Формирование показателей состояния здоровья населения на различных территориях РФ

**Тема 3.2 «Экологические аспекты заболеваемости населения».**

## Перечень изучаемых элементов содержания

1. Организм и среда.
  2. Понятие «экологические факторы среды» и их классификация.
  3. Основные абиотические факторы. Биотические факторы.
- Эндемические заболевания.
5. Эколого-эпидемиологические особенности эндемичных заболеваний.
  6. Эпидемиологическая ситуация в мире в наши дни.

### ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.

**Тема практического занятия 3.1: «Показатели состояния здоровья населения».**

**Форма практического задания: решение практических задач.**

**1.Задача.** В Москве в 2021 году проживало 12414695 человек, родилось живыми 129785 детей. Умерло за данный год – 236689 человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек. Данные о динамике демографических показателей в г. Москве и в РФ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в г. Москве

Регион	Коэфф. (%)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2021
Москва	К <sub>Рожд.</sub>	14.1	11.3	7.6	7.8	6.8	7.9	9.0		
	К <sub>См.</sub>	13.6	13.2	17.3	14.4	18.3	13.2	12.2		
РФ	К <sub>Рожд.</sub>	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9.7	10,2	11.3	
	К <sub>См.</sub>	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16.2	16,1	14.6	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 год в г. Москве. Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения в Москве и РФ.
2. Изобразить графически демографические показатели
3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в Москве и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод.

**2.Задача.** В Брянской области в 2021 году проживало 1 168 771 человек, в изучаемом году родилось живыми 9016 детей. Умерло за данный год – 23832 человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек. Данные о динамике демографических показателей в области в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в Брянской области

Регион	Коэфф. (%)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2011	2021
Брянская обл.	К <sub>Рожд.</sub>	15.3	13.0	9.2	8.0	7.7	8.6	9.1		10,9	
	К <sub>См.</sub>	13.2	12.8	15.9	16.2	17.3	19.2	18.6		16,1	
РФ	К <sub>Рожд.</sub>	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9.7	10,2	11.3	12,6	
	К <sub>См.</sub>	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16.2	16,1	14.6	13,5	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 год в регионе. Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения.
2. Изобразить графически демографические показатели
3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в регионе и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод.

**3.Задача.** В Ханты-Мансийском автономном округе в 2021 году проживали 1 702 240 человек, в изучаемом году родилось живыми 19683 детей. Умерло за данный год – 14429

человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек.

Данные о динамике демографических показателей в Ханты-Мансийском округе в таблице.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в Ханты-Мансийском округе

Регион	Коэфф. (‰)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2011	2021
Ханты-Манс. АО	КРожд.	24.3	16.7	10.7	10.9	10.8	13.4	13.7		16.4	
	КСм.	4.7	4.1	7.6	6.3	6.2	6.9	6.8		6.5	
РФ	КРожд.	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9,7	10,2	11,3	12,6	
	КСм.	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16,2	16,1	14,6	13,5	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 года в регионе.  
Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения.
2. Изобразить графически демографические показатели
3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в регионе и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод.

**4.Задача.** В Республике Тыва в 2021 году проживали 332 609 человек, в изучаемом году родилось живыми 6593 детей. Умерло за данный год – 2994 человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек. Данные о динамике демографических показателей в Республике Тыва в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в Республике Тыва

Регион	Коэфф. (‰)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2011	2021
Респ. Тыва	КРожд.	24.1	18.2	11.7	15.8	11.0	18.8	19.3		27.5	
	КСм.	9.6	9.1	12.0	12.7	12.6	15.0	12.3		11.0	
РФ	КРожд.	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9,7	10,2	11,3	12,6	
	КСм.	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16,2	16,1	14,6	13,5	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 года в регионе.  
Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения.
2. Изобразить графически демографические показатели
3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в регионе и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод.

**5.Задача.** В Республике Саха (Якутия) в 2021 году проживали 992 115 человек, в изучаемом году родилось живыми 12177 детей. Умерло за данный год - 10540 человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек.

Данные о динамике демографических показателей в Республике Саха в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в Республике Саха

Регион	Коэфф.(‰)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2011	2021
Респ. Саха	КРожд.	22.8	19.6	15.3	13.8	13.0	14.6	14.4		17.1	
	КСм.	7.3	6.8	9.8	9.0	9.6	10.2	9.7		9.4	
РФ	КРожд.	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9,7	10,2	11,3	12,6	
	КСм.	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16,2	16,1	14,6	13,5	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 год в регионе.  
Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения.
2. Изобразить графически демографические показатели

3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в регионе и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод.

**6. Задача.** В Приморском крае в 2021 году проживали 1 863 011 человек, в изучаемом году родилось живыми 17313 детей. Умерло за данный год – 31836 человек. В РФ соответственно: 1398253 и 2441594. Численность населения в России – в 2021 году составила 146,24 млн человек.

Данные о динамике демографических показателей в Приморском крае в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в Приморском крае

Регион	Коэфф. (%)	1985	1990	1995	1997	1999	2002	2006	2007	2009	2011	2021
Приморский край	КРожд.	17.1	14.7	9.4	8.3	8.0	10.0	10.4		11.9	12.0	
	КСм.	9.3	9.1	13.1	12.4	12.8	14.9	14.9		14.0	14.1	
РФ	КРожд.	16,6	13,4	9,3	8,6	8,3	9.7	10,2	11.3	12.3	12.6	
	КСм.	11,32	11,2	15,0	13,8	14,7	16.2	16,1	14.6	14.1	13.5	

1. Вычислить демографические показатели за 2021 год в регионе. Рассчитать естественный прирост (или убыль) населения.
2. Изобразить графически демографические показатели
3. Оценить и сравнить динамику демографических показателей в регионе и РФ.
4. Сделать соответствующий вывод

### **Тема практического занятия 3.2: «Экологические аспекты заболеваемости населения»..**

#### **Форма практического задания: доклад с презентацией.**

1. Эпидемии наиболее опасных инфекционных заболеваний.
2. Инфекционные болезни.
3. Влияние эпидемий на жизнь общества
4. Природные факторы и их воздействие на организм человека
5. Эндемичные заболевания и меры их профилактики
6. Характер действия экологических факторов на организмы. Общие закономерности адаптации организма
7. Влияние географических условий на возникновение биогеохимических эндемий и природноочаговых заболеваний
8. Что входит в понятие «здоровье населения»?
9. Охарактеризуйте медико-демографические показатели одного из регионов России за последнее десятилетие.
10. Какие процессы оказали наиболее сильное влияние на современную демографическую ситуацию в России?
11. Для каких стран характерно «старое» население и есть ли в процессе постарения позитивные черты?
12. Какие заболевания и почему относятся к социальным болезням?
13. В каких случаях для характеристики состояния здоровья используют структурные показатели, а в каких интенсивные? Что относится к мешающим
14. факторам и как их элиминировать?
15. Какая из международных организаций уделяет основное внимание сохранению здоровья населения и работающих?

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3:**

### **форма рубежного контроля компьютерное тестирование.**

1. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.социология +
  - 2.физика
  - 3.химия
2. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.медицина +
  - 2.ботаника
  - 3.география
3. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.демагогия
  - 2.демография +
  - 3.математика
4. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.медицинская статистика +
  - 2.история
  - 3.география
5. Кто предложил теорию об увеличении населения в геометрической прогрессии:
  - 1.Вили
  - 2.Мальтус +
  - 3.Дарвин
6. Ритмы жизни:
  - 1.активация
  - 2.биоспад
  - 3.биоритмы +
7. Биоритм, связанный со сменой дня и ночи:
  - 1.сумеречный
  - 2.суточный +
  - 3.дневной
8. Биоритм, связанный со сменой времён года:
  - 1.сезонный +
  - 2.годовой
  - 3.временной
9. Отдельные элементы среды обитания:
  - 1.экологические факторы +
  - 2.блоки биогеоценоза
  - 3.структурные элементы
10. Факторы, связанные с деятельностью живых организмов, называются:
  - 1.антропогенными
  - 2.биотическими +
  - 3.абиотическими
11. Живая и неживая природа, окружающая растения, животных и человека:
  - 1.среда обитания +
  2. планета Земля
  - 3.экологическая ниша
12. Один из этих показателей оказывает решающее воздействие на здоровье и состояние человека:
  - 1.климатический +
  - 2.врожденный
  - 3.приобретенный

13. Один из этих показателей оказывает решающее воздействие на здоровье и состояние человека:
  - 1.внешний
  - 2.природный +
  - 3.внутренний
14. Низкая частота сердечно-сосудистой патологии, простудных заболеваний и обморожений высокая частота рахита, авитаминозов, желудочно-кишечных заболеваний, – это особенности заболеваемости:
  1. континентальной зоны Сибири
  2. арктической зоны +
  3. высокогорной зоны
15. Кожные и паразитарные заболевания с хроническим течением, полиинфекции и полиинвазии – это особенности патологии:
  1. арктической зоны
  2. высокогорной зоны
  3. тропической зоны +
16. Понижение костно-мышечной массы, усиленное ожирение, уменьшение длины ног по отношению к длине туловища, улучшение кровоснабжения конечностей характерно для жителей:
  1. континентальной зоны Сибири +
  2. арктической зоны
  3. высокогорной зоны
17. Основные загрязнители биосферы:
  1. природные
  2. промышленные +
  3. натуральные
18. Основные загрязнители биосферы:
  - транспортные+
  - натуральные
  - природные
19. Нормы поведения человека:
  1. взаимозависимые
  2. духовные
  3. нравственные.

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы



<b>Раздел 1. Экология человека, ее связь с другими науками и общие закономерности адаптации организма</b>	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы Экология человека, ее связь с другими науками и общие закономерности адаптации организма
<b>Раздел 2. Взаимодействие человека со средой обитания</b>	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы: Взаимодействие человека со средой обитания
<b>Раздел 3. Индивидуальное и популяционное здоровье и методы их оценки</b>	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы; Индивидуальное и популяционное здоровье и методы их оценки
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	45	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	45	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Дайте определение адаптации. Какие вы знаете формы адаптации?
1. В чём суть индивидуального подхода к адаптации?
2. Какие теории адаптации существуют?
3. Назовите фазы общего адаптационного синдрома.
4. Какие вы знаете адаптогенные факторы?
5. Что такое незавершённая адаптация?
6. Адаптации как фундаментальная проблема физиологии.
7. Срочный и долговременный этапы адаптации.
8. Экономичность функционирования системы. Доминирующая система организма.
9. Обратимость адаптации, явления физиологической и патологической адаптации.

## Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

1. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518899> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13187-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511930> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Шуралев, Э. А. Экологическая эпидемиология : учебное пособие для вузов / Э. А. Шуралев, М. Н. Мукминов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15036-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520360> (дата обращения: 13.02.2023).
4. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для вузов / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07730-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513146> (дата обращения: 18.03.2023).
5. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515363> (дата обращения: 18.03.2023).

## Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

1. В чём заключается адаптация к действию низкой температуры?
2. Назовите отличия приспособления к действию холодной воды.
3. Назовите механизм адаптации к действию высокой температуры.
4. В чём заключается приспособление к высокой физической активности?
5. В чём заключается приспособление к низкой физической активности?
6. Возможна ли адаптация к невесомости?
7. В чём отличие адаптации к острой гипоксии от адаптации к хронической гипоксии?
8. Реакция неадаптированного организма.
9. Лимитирующее звено и цена адаптации к высокой температуре.
10. Особенности адаптации в зависимости от пола, возраста, длительности пребывания на Севере.
11. Адаптация человека к условиям Арктики и Антарктики.
12. Адаптация человека к пустынной (аридной) зоне.
13. Адаптация человека к условиям тропической (юмидной) зоны.
14. Адаптация человека к условиям высокогорья.
15. Адаптация человека к условиям морского климата.
16. Адаптация к дефициту информации
17. «Адаптация к холоду».

## Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.

1. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12896-3. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518899> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13187-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511930> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Шуралев, Э. А. Экологическая эпидемиология : учебное пособие для вузов / Э. А. Шуралев, М. Н. Мукминов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15036-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520360> (дата обращения: 13.02.2023).
4. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для вузов / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07730-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513146> (дата обращения: 18.03.2023).
5. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515363> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Дыхание при физической работе, при повышенном и пониженном биометрическом давлении.
2. Функциональная система поддержания постоянства газового состава крови.
3. Газообмен между кровью и тканями. Потребление кислорода организмом. Транспорт газов (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) кровью.
4. Механизмы поддержания теплового гомеостаза. Схема терморегуляции.
5. Химическая терморегуляция. Механизмы термогенеза.
6. Физическая терморегуляция. Механизмы.
7. Функция дыхания в различных условиях внешней среды.
8. Физиологические основы мышечной деятельности.
9. Теории питания.
10. Изменение кровообращения под влиянием физического труда
11. Изменение дыхания при работе
12. Терморегуляция при работе

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518899> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13187-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511930> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Шуралев, Э. А. Экологическая эпидемиология : учебное пособие для вузов / Э. А. Шуралев, М. Н. Мукминов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование).

- образование). — ISBN 978-5-534-15036-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520360> (дата обращения: 13.02.2023).
4. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для вузов / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07730-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513146> (дата обращения: 18.03.2023).
5. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515363> (дата обращения: 18.03.2023).

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) по является зачет (5 семестр), которые проводятся в устной форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации:**

**Раздел 1. Экология человека, ее связь с другими науками и общие закономерности адаптации организма»**

**Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование;**

**Вопросы рубежного контроля**

**Код контролируемой компетенции: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии человека и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;**

1. Неблагоприятные экологические факторы проявляются: а) изменением газового состава атмосферы; б) истончением озонового слоя атмосферы; в) изменением климата; г) ростом заболеваемости населения; д) появлением микроорганизмов-мутантов. Выберите комбинацию, дающую исчерпывающий ответ:

- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;
- все перечисленное.+

2. Биологическое значение видимой части солнечного спектра: а) оказывает общестимулирующее действие на организм; б) повышает обменные процессы; в) обуславливает возможность осуществления зрительной функции глаза; г) обладает эритемным действием. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, в, г;
- а, б, в;+
- б, в;
- б, г;
- в, г.

3. Гигиенические требования к качеству питьевой воды: а) отсутствие патогенных микроорганизмов и других возбудителей заболеваний; б) безвредность по химическому составу; в) хорошие органолептические свойства; г) полное отсутствие токсических веществ. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б, г;
- а, б, в;
- а, б;+
- б, в;
- б, г.

4. Биогеохимические эндемические заболевания: а) эндемический зоб; б) флюороз; в) водно-нитратная метгемоглобинемия; г) молибденовая подагра; д) стронциевый рахит. Выберите правильную комбинацию ответов:

- а, б;
- б, в;
- в, г;
- г, д;
- а, б, г, д.+

5. Заболевания, передающиеся водным путем: а) холера; б) брюшной тиф; в) паратифы А и В; г) бациллярная дизентерия; д) колиэнтериты. Выберите правильную комбинацию ответов:

9. а, б;

10. б, в;

11. в, г;

12. г, д;

5. все перечисленное+

6. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. сердечно-сосудистые патологии +

2. ОРВИ

3. “грибки”

7. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. заболевание органов зрения

2. злокачественные опухоли +

3. грипп

8. С повсеместной урбанизацией и загрязнением среды, связаны такие заболевания человека, как:

1. ОРВИ

2. насморк

3. генетические аномалии +

9. Большинство современных болезней человека, являются следствием:

1. постоянного нервного напряжения +

2. хороших условий труда

3. высокого качества пищи.

## **Раздел 2. «Взаимодействие человека со средой обитания»**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа;**

**Код контролируемой компетенции: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии человека и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;**

### **Вопросы рубежного контроля;**

1. Развитие концепции стресса (работы Г. Селье, У. Кеннона, П.Д. Горизонтова).

2. Системный подход в физиологии как основа представлений об адаптации.

3. Повышение резистентности организма и цена адаптации к физической нагрузке.

4. Хроническая горная болезнь. Адаптация к гипоксии как фактор повышенной резистентности организма.

5. Особенности адаптации к условиям Севера в зависимости от пола, возраста, длительности проживания в высоких широтах.

6. Роль эмоционального стресса в формировании высших адаптационных реакций организма.

7. Использование защитного эффекта адаптации к высокой температуре. Роль эмоционального стресса в формировании высших адаптационных реакций организма.

8. Адаптация к стрессорным ситуациям как фактор предупреждения стрессорных повреждений. \_\_

## **Раздел 3. «Взаимодействие человека со средой обитания»**

**Форма рубежного контроля – компьютерное тестирование;**



**Код контролируемой компетенции: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии человека и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;**

**Вопросы рубежного контроля;**

1. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.социология +
  - 2.физика
  - 3.химия
2. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.медицина +
  - 2.ботаника
  - 3.география
3. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.демагогия
  - 2.демография +
  - 3.математика
4. Над проблемой здоровья человека работает:
  - 1.медицинская статистика +
  - 2.история
  - 3.география
5. Кто предложил теорию об увеличении населения в геометрической прогрессии:
  - 1.Вили
  - 2.Мальтус +
  - 3.Дарвин
6. Ритмы жизни:
  - 1.активация
  - 2.биоспад
  - 3.биоритмы +
7. Биоритм, связанный со сменой дня и ночи:
  - 1.сумеречный
  - 2.суточный +
  - 3.дневной
8. Биоритм, связанный со сменой времён года:
  - 1.сезонный +
  - 2.годовой
  - 3.временной
9. Отдельные элементы среды обитания:
  - 1.экологические факторы +
  - 2.блоки биогеоценоза
  - 3.структурные элементы
10. Факторы, связанные с деятельностью живых организмов, называются:
  - 1.антропогенными
  - 2.биотическими +
  - 3.абиотическими
11. Живая и неживая природа, окружающая растения, животных и человека:
  - 1.среда обитания +
  2. планета Земля
  - 3.экологическая ниша
12. Один из этих показателей оказывает решающее воздействие на здоровье и состояние человека:

- 1.климатический +
  - 2.врожденный
  - 3.приобретенный
13. Один из этих показателей оказывает решающее воздействие на здоровье и состояние человека:
- 1.внешний
  - 2.природный +
  - 3.внутренний
14. Низкая частота сердечно-сосудистой патологии, простудных заболеваний и обморожений высокая частота рахита, авитаминозов, желудочно-кишечных заболеваний, – это особенности заболеваемости:
1. континентальной зоны Сибири
  - 2.арктической зоны +
  - 3.высокогорной зоны
15. Кожные и паразитарные заболевания с хроническим течением, полиинфекции и полиинвазии – это особенности патологии:
- 1.арктической зоны
  - 2.высокогорной зоны
  - 3.тропической зоны +
16. Понижение костно-мышечной массы, усиленное ожирение, уменьшение длины ног по отношению к длине туловища, улучшение кровоснабжения конечностей характерно для жителей:
- 1.континентальной зоны Сибири +
  - 2.арктической зоны
  - 3.высокогорной зоны
17. Основные загрязнители биосферы:
- 1.природные
  - 2.промышленные +
  - 3.натуральные
18. Основные загрязнители биосферы:
- транспортные+
  - натуральные
  - природные
19. Нормы поведения человека:
- 1.взаимозависимые
  - 2.духовные
  - 3.нравственные.

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии человека и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>Дисциплины, изучающие особенности и специфику воздействия окружающей среды на здоровье человека.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Эволюция медико-географических и медико-экологических знаний о здоровье человека.</li> <li>3. Определение понятий здоровье, экологическая обстановка и экологическая ситуация. Категории экологических ситуаций по степени остроты и используемые в данной классификации показатели здоровья.</li> <li>4. Основные критерии и индикаторы, используемые для оценки общественного здоровья и его взаимосвязи с качеством средой обитания.</li> <li>5. Существующие подходы и методы исследований системы «окружающая среда – здоровье человека».</li> <li>6. Понятие факторов риска, оценка риска в эпидемиологических исследованиях.</li> <li>7. Классификации факторов риска, их воздействие на здоровье.</li> <li>8. Понятие генофонда, основные критерии его оценки. Генетический груз популяции.</li> <li>9. Адаптация и акклиматизация. Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде.</li> <li>10. Наиболее древние видовые (генотипические) адаптации человека, связанные с приспособлением к географически контрастным условиям.</li> <li>11. Понятие биоклиматической комфортности и методы ее оценки.</li> <li>12. Влияние климата и погоды на человека.</li> <li>13. Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения.</li> <li>14. Воздействие УФ-радиации на человека</li> <li>15. Природные и техногенные микроэлементозы.</li> <li>16. Биогеохимические провинции и эндемии. Биогеохимическое районирование.</li> <li>17. Природноочаговые болезни.</li> <li>18. Влияние загрязнения на здоровье и заболеваемость людей. Экопатологии. Понятие о канцерогенах, мутагенах и токсикантах.</li> <li>19. Основные загрязнители окружающей среды. Экологически обусловленные заболевания.</li> <li>20. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.</li> <li>21. Воздействие физического загрязнения на</li> </ol>

	<p>человека.</p> <p><b>22.</b> Радиационное загрязнение и последствия для здоровья населения.</p> <p><b>23.</b> Шумовое загрязнение и последствия для здоровья населения.</p> <p><b>24.</b> Электромагнитное излучение и его влияние на здоровье человека.</p> <p><b>25.</b> Медико-экологические последствия природных и техногенных катастроф.</p> <p><b>26.</b> Социально-экономические факторы и здоровье человека. Социально зависимые болезни.</p> <p><b>27.</b> Здоровье населения городов.</p> <p><b>28.</b> Питание и здоровье населения.</p> <p><b>29.</b> Миграции населения и их воздействие на здоровье населения</p> <p><b>30.</b> Профессиональные заболевания и ущерб здоровью человека ввиду деятельности на вредном производстве.</p> <p>1.</p>
--	---

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518899> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13187-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511930> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Шуралев, Э. А. Экологическая эпидемиология : учебное пособие для вузов / Э. А. Шуралев, М. Н. Мукминов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15036-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520360> (дата обращения: 13.02.2023).
2. Козлов, А. И. Экология человека. Питание : учебное пособие для вузов / А. И. Козлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07730-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513146> (дата обращения: 18.03.2023).

3. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05280-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515363> (дата обращения: 18.03.2023).

#### 5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

#### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

#### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, тестирование, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной деятельности  
А.Н. Островский  
« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ**

**Направление подготовки  
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность  
«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения  
Очная**

Москва 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>24</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	24
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	26
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	28
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>30</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	30
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	30
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	30
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	31
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	32
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	34
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	34
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	40
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>44</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	44
5.1.1. Основная литература.....	44
5.1.2. Дополнительная литература.....	44
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	45
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	45
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	46
5.4.1. Средства информационных технологий .....	46
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	46
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	47
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	47

5.6. Образовательные технологии .....	47
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>49</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экологическое картографирование» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Экологическое картографирование» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета Экологии и природоохранной деятельности

Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой

Канд. пед. наук, доцент



А.В.Гапоненко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

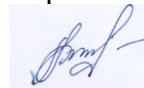


И.В. Яковлева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



А.Н. ГРЕЧНЕВА

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «Экологическое картографирование» заключается в формировании у студентов базовых понятий картографии, изучении методов использования различных картографических произведений в экологических исследованиях с последующим применением навыков в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Овладение основными концепциями и принципами использования карт в целях создания новых картографических произведений.
2. Овладение методами картографического изучения состояния окружающей среды.
3. Приобретение навыков использования тематических карт при проведении экологических исследований и составления экологических карт.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в	<i>Знать:</i> возможности применения картографических произведений в решении экологических задач <i>Уметь:</i> осуществлять подбор источников для картографирования, разрабатывать легенду карт и выбирать способы изображения <i>Владеть:</i> навыками анализа качественной и количественной информации,

		<p>сфере экологии и природопользования. ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.</p>	<p>характеризующей состояние окружающей среды в картографическом виде.</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ.</p> <p>ОПК-3.2 Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных.</p> <p>ОПК-3.3 Применяет картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности.</p> <p>ОПК-3.4 Обработывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки</p>	<p><i>Знать:</i> методы составления тематических карт, правила их оформления, приемы использования геоизображений в научно-практических исследованиях</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять составление карт на уровне авторских оригиналов, применять картографические произведения в научных исследованиях</p> <p><i>Владеть:</i> навыком составления карт экологического содержания как результата своих научно-исследовательских работ</p>

		и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	
--	--	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	72	72			
Лекционные занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	63	63			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов		
	Всего	ельна	я
			Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками

			<b>Всего</b>	<b>Лекционные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Практические занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Лабораторные занятия</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>	<b>Консультации / Иная контактная работа</b> <i>из них: в форме практической подготовки</i>
<b>Модуль 1 (Семестр 7)</b>							
<b>Раздел 1 Теоретические основы экологического картографирования</b>	36	16	18	8	10		
Тема 1.1 Предмет и задачи экологического картографирования.	16	8	15	4	4		
Тема 1.2 Общие сведения о топографической карте	18	8	17	4	6		
<b>Раздел 2. Методология экологического картографирования</b>	36	16	18	8	10		
Тема 2.1 Понятие и классификация экологических проблем.	16	8	15	4	4		
Тема 2.2 Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов	18	8	17	4	6		
<b>Раздел 3. Содержание и методы составления экологических карт разного масштаба и назначения.</b>	36	16	18	8	10		

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации / Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 3.1 Общие закономерности загрязнения атмосферы и почв, поверхностных вод.	16	8	15	4	4					
Тема 3.2 Биоэкологическое картографирование	18	8	17	4	6					
<b>Раздел 4. Прикладное экологическое картографирование и использование экологических карт в науке и практике</b>	33	15	18	8	10					
Тема 4.1 Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.	18	8	10	4	6					
Тема 4.2 Ландшафтная основа экологических карт. Комплексное экологическое картографирование	15	7	8	4	4					
<b>Контроль промежуточной</b>	<b>9</b>									



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации / Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
аттестации (час)										
Форма промежуточной аттестации (указать)	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>40</b>				

### 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

#### Содержание дисциплины (модуля)

#### **РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Содержание курса «Экологическое картографирование»; терминология и объекты. Экологическое и эколого-географическое картографирование. Объекты экологического картографирования (нативные – лесные, аграрные, лугово-пастбищные и др. ландшафты), способы картографических изображений – на бумажных носителях и в электронном виде. Экологические проблемы в ландшафтах РФ и их отображение на специальных (отраслевых) картах. Развитие экологического картографирования в России. Карта - как важный этап отражения экологической ситуации в ландшафтах Основные функции карт - моделей пространственно-временной динамики ландшафтов. Типы картографических основ: планы землеустройства, аэрофотоснимки, фотопланы с горизонталями, топографические карты; легенды к картам. «Чтение» топографической карты и ориентирование по ней. Масштабы карт; заложение и высота сечения рельефа.

##### **Тема 1.1 Предмет и задачи экологического картографирования.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Развитие экологического картографирования в России.
2. Научные концепции экологического картографирования.

3. Связь картографии с другими географическими дисциплинами, в том числе с геоинформатикой (ГИС технологии).
4. Классификации экологических карт.
5. Экокартирование территорий, подверженных антропогенезу.
6. Роль картографических методов в решении задач экологии.
7. Области применения экологического картографирования. Геоэкологическая оценка качества природных условий и ресурсов территории (почв, поверхностных вод, биоты), механизмов взаимодействия (взаимовлияния) антропогенеза на компоненты экосистем.

## **Тема 1.2. Общие сведения о топографической карте.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Карта - как важный этап отражения экологической ситуации в ландшафтах.
2. Типы *картографических основ*: планы землеустройства, аэрофотоснимки, фотопланы с горизонталями, топографические карты; легенды к картам.
3. Масштабы карт; заложение и высота сечения рельефа. Шкала заложений и определение крутизны склонов – оценка эрозионных процессов.
4. Научно-производственное значение специальных (тематических) карт.
5. Основные концепции карты: модельно-познавательная, коммуникативная, языковая, геоинформационная, экологическая.
6. Понятие о картографическом методе исследования. Этапы полевого картирования
7. Значение карт в общепрофессиональной

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

### **Тема практического занятия 1.1: Предмет и задачи экологического картографирования.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

#### **Темы рефератов:**

1. Возможности картографирования трансграничного переноса примесей.
2. Изучение и картографирование озонового слоя атмосферы.
3. Использование информации из космоса для мониторинга загрязнения и составления карт.
4. Источники для картографирования.
5. Инвентаризационные, оценочные, прогнозные и рекомендательные экологические карты.
6. Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду.
7. Картографирование глобального климата в системе экологических исследований.
8. Картографирование механизма и последствий выведения примесей из атмосферы: мониторинг и картографирование атмосферных выпадений и кислотных осадков.
9. Дайте понятие о масштабе, перечислите масштабы топографических карт.
10. Дайте определение понятия «экологическое картографирование».
11. Сформулируйте два основных подхода к определению понятия «экологическое картографирование»
12. Дайте представление о предмете и задачах экологического картографирования.
14. Опишите роль экологического картографирования в науке и практике
15. Перечислите типы экологических карт.
16. Опишите функции, которые выполняют экологические карты.
17. В чем заключается сущность предмета экологическое картографирование?
18. Сформулируйте принципы антропоцентризма и биоцентризма в экологическом картографировании.

19. Опишите значение законов и принципов экологии для экологического картографирования.
20. В чем заключается сущность экологизации тематической картографии?
21. Опишите роль экспедиционных и стационарных исследований загрязненности компонентов природной среды в экологическом картографировании.
22. Назовите информационные источники в экологическом картографировании поведомственной принадлежности.
23. Приведите требования к информационным источникам в экологическом картографировании.

### **Тема практического занятия 1.2: Общие сведения о топографической карте.**

**Форма практического задания:** Расчетно-практическая работа. Масштаб топографических карт.

*Цель работы:* изучить существующие виды масштабов карт, научиться их распознавать, определять, рассчитывать и применять.

*Материалы и оборудование:* линейка, карандаш, циркуль-измеритель, калькулятор, калька, миллиметровка.

*Краткие теоретические сведения.* Масштабом карты называется отношение длины линии на карте к горизонтальной проекции соответствующей линии на местности.

Масштаб – это величина, показывающая во сколько раз длина на местности земной поверхности, уменьшена при переносе ее на карту. Масштаб указывают под южной рамкой карты и выражают отношениями чисел (численный масштаб), словесно (именованный масштаб) и графически (линейный масштаб):

– Численный масштаб записывается в виде дроби, в числителе которой единица, а в знаменателе – число, выражающее степень уменьшения горизонтальных проекций линий местности при изображении их на карте. Всегда дается в сантиметрах (см). Например: 1:1 000 000 – 1 см на карте соответствует 1000000 см на местности (степень уменьшения в 1000000 раз). 1:200 000 – 1 см на карте соответствует 200000 см на местности 1:50 000 – 1 см на карте соответствует 50000 см на местности 1:100 – 1 см на карте соответствует 100 см на местности 1:5 – 1 см на карте соответствует 5 см на местности.

– Именованный масштаб указывается в виде подписи, какое расстояние на местности соответствует 1 см на карте. Пример: в 1 см 1 км или 1:1 00000 в 1 см 10 км или 1:1000000 в 1 см 500 м или 1:50000 в 1 см 10 м или 1:1000 в 1 см 30 см или 1:30

Линейный масштаб дается в виде линейки, разделенной на равные отрезки (соответствующие 1 см) с подписями, означающими расстояние на местности. Применяется для измерений расстояний непосредственно на карте.

Пример: 1 0 1 2 3 4 км или в 1 см 1 км 1:100000 100 0 100 200 300 400 м или в 1 см 100 м 1:10000.

Равные отрезки на линейном масштабе (соответствующие 1 см на карте) называются основанием масштаба (а).  $a = 1 \text{ см} = 100 \text{ м}$ .

Левое основание разбивается на более мелкие части (соответствующие 1 мм на карте) для измерения расстояний с большей точностью – это точность масштаба (в).  $v = 1 \text{ мм} = 1/10 a = 10 \text{ м}$  Линейное расстояние на местности, выражающееся 0,1 мм на карте данного масштаба

называется предельной точностью масштаба (в), (величина, приближенно соответствующая разрешающей способности глаза).  $v_1 = 0,1 \text{ мм} = 10^{-4} \text{ м}$   $v = 1 \text{ м}$

Пример: 1:1 000 000. 1:1 000 000, 1 см на карте соответствует 1 000 000 см на местности. Второе число необходимо перевести в более крупные единицы длины, используемые для измерений на местности, т.е. в метры или километры. Получится, что в 1 см на карте содержится 10 км на местности.  $a = 1 \text{ см} = 1000000 \text{ см} = 10000 \text{ м} = 10 \text{ км}$   $v = 1 \text{ мм} = 100000 \text{ см} = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км}$   $v_1 = 0,1 \text{ мм} = 10000 \text{ см} = 100 \text{ м} = 0,1 \text{ км}$  1:500 000  $a = 1 \text{ см} = 500000 \text{ см} = 5000 \text{ м} = 5 \text{ км}$   $v = 1 \text{ мм} = 50000 \text{ см} = 500 \text{ м}$   $v_1 = 0,1 \text{ мм} = 5000 \text{ см} = 50 \text{ м}$ .

В России разработан ряд стандартных масштабов для карт: 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000, 1:1 000 000. К сведению: в старых картах использовались следующие меры длины: 1 верста = 1,067 км, 1 сажень = 2,134 м, 1 дюйм = 2,54 см.

Английская система мер - 1 миля = 1,609 км. Задания к работе. 8 1. Изучить теоретический материал по данной теме. 2. Рассчитать и определить масштабы, используя методику выполнения работы. 3. Сделать выводы по работе.

### **Методика выполнения работы.**

1. Дать словесное выражение численным масштабам. 1:35, 1:500, 1:1500, 1:10 000, 1: 50 000, 1:200 000, 1: 5000000. Пример: 1:25, в 1 см – 25 см. 2.
2. Именованный масштаб заменить численным. В 1 см 5 см; в 1 см 500 м; в 1 см 250 м; в 1 см 3 км; в 1 см 500 км; в 3 см 600 м; в 2 см 10 км; в 4 см 1 км. Пример: в 1 см 5 см – 1:5; в 3 см 600 м – 3 см:600 00 см – 1:200 00
3. Определить предельную точность масштабов. 1:100; 1:500; 1:5 000; 1:10 000; 1:250 000; 1:15000000 Пример: 1:100 –  $a = 100 \text{ см}$ ;  $v = 10 \text{ см}$ ;  $v_1 = 1 \text{ см}$
4. Задан масштаб. Рассчитать расстояние на местности по известной длине отрезка на карте. Масштаб 1:10, сколько в 4 мм этого масштаба? Масштаб 1:200, сколько в 3 мм этого масштаба? Масштаб 1:3 000, сколько в 2 мм этого масштаба? Масштаб 1:60 000, сколько в 2 мм этого масштаба? Масштаб 1:2 000000, сколько в 5 мм этого масштаба? Пример: масштаб 1:10, значит в 1 см 10 см (а); в 1 мм 1 см (в); в 4 мм 4 см.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

#### **форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Какие картографические способы изображения использованы в предложенной карте растительности?
2. Путешественники прошли за день маршрут, на карте номенклатуры К-36-1Х отображающейся линией в 5 см. Линией какой длины должен быть отображен этот путь на карте с номенклатурой К-36-29.

#### **Вариант 2**

1. Какие картографические способы изображения использованы на предложенной карте почв?
2. Определите проекции предложенных карт.

#### **Вариант 3**

1. Какие картографические способы изображения использованы на предложенной социальной карте?

Какова номенклатура топографических карт масштаба: 1:500 000, 1:200 000, 1:50

## **РАЗДЕЛ 2. МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Природно-территориальные комплексы (ПТК) – как объекты картографирования. Ландшафтная основа экологических карт. Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов экотоксикантами: санитарно-гигиенический и экологический подходы. Территориальная интерпретация эколого-географической информации. Ландшафтная основа экологических карт. Показатели экологического картирования и их репрезентативность. Картографическая семантика в экологическом картографировании. Объекты экологического картирования и их локализация. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картировании.

### ***Тема 2.1. Понятие и классификация экологических проблем.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Показатели экологической ситуации при химическом загрязнении компонентов ландшафтов.
2. Интерпретация показателей экологической обстановки: *химическое загрязнение почв и ландшафтов (водные потоки веществ)*.
3. Источники загрязнения, транзитные и депонирующие элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ).
4. Показатели оценки загрязнения почв и экосистем – коэффициент накопления, коэффициент водной миграции и другие

### ***Тема 2.2 Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов.***

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов экотоксикантами: санитарно-гигиенический и экологический подходы.
2. Экологические проблемы в ландшафтах РФ и их отображение на специальных (отраслевых) картах: территории складирования твердых бытовых отходов (ТБО), участки свалок и использования осадков сточных вод (ОСВ) в агроэкосистемах; влияние отвалов горных пород и выработок на экосистемы (почвенный покров и поверхностные воды) – терриконы фосфогипса, руды, СаСО<sub>3</sub>.
3. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия 2.1: Понятия и классификация экологических проблем.**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Картографирование механизма и последствий выведения примесей из атмосферы: мониторинг и картографирование атмосферных выпадений и кислотных осадков.
2. Картографирование последствий техногенных изменений рельефа.
3. Картографирование загрязнения атмосферы на региональном уровне.
4. Картографирование физического загрязнения (радиационного, шумового, электромагнитного).
5. Картографирование природоохранных мероприятий.
6. Комплексное экологическое картографирование.
7. Картографические способы изображения антропогенного состояния поверхностных вод территории (региона).

8. Картографические способы изображения антропогенного состояния отдельных водных объектов.
9. Картографические способы изображения водообеспеченности территории. Особенности отражения географических закономерностей и статистических данных.
10. Приведите требования к информационным источникам в экологическом картографировании.
11. Назовите информационные источники в экологическом картографировании по применяемым научным методам и техническим приемам.
12. Опишите возможности дистанционного зондирования.
13. Опишите территориальные единицы экологического картографирования.
14. Дайте определение понятию «картографическая семантика»
15. Охарактеризуйте 5 групп явлений, отображаемых на картах, в зависимости от характера пространственной локализации.
16. Приведите примеры явлений, локализованных в пунктах.
17. Перечислите подходы к выбору территориальных единиц в экологическом картографировании
18. картографировании
19. Какие вы знаете графические средства, применяемые в экологическом картографировании?
20. Охарактеризуйте способы картографических изображений.
21. Опишите объекты экологического картографирования.
22. Расскажите, как обеспечить репрезентативность показателей экологического картографирования.
23. В чем заключаются особенности проведения научных исследований при составлении экологических карт?
24. Расскажите о научной кооперации специалистов различных научных отраслей при составлении экологических карт.
25. Каковы функции экологических карт, выполняемые в ходе научно-исследовательских работ?

## **Тема практического занятия 2.2: Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов.**

**Форма практического задания:** расчетно-практическая работа. Надписи на экологических картах.

Цель работы: изучить основные правила нанесения и размещения надписей на тематических картах.

Материалы и оборудование: контурная карта, карандаш, линейка.

Краткие теоретические сведения.

Карта без надписей передает только пространственное представление о местности. Если человек не знаком с изображаемой на карте местностью, у него, естественно появится желание при чтении карты узнать название населенных пунктов, рек, иметь представление об экономических особенностях изображаемого района, получить хотя бы некоторые данные административного порядка и т. д. Все эти сведения на карте передаются надписями.

Особое место занимают на карте подписи, которые несут очень большую смысловую нагрузку, значительно обогащают содержание карты. Благодаря знакам, мы легко ориентируемся на местности. Но иногда они могут и ухудшить ее читаемость. Большое количество надписей создает пестроту, они могут закрывать собой основное содержание карты, а также могут пересекать собой важные объекты (дороги, реки и др.). Например, на мелкомасштабных картах более половины полезной площади карты занимают подписи. Поэтому при составлении любого картографического произведения необходимо установить оптимальное количество наносимых надписей и тщательно продумать место их размещения.

Выделяют следующие виды надписей:

1. Собственные наименования объектов – названия рек, озер, гор, городов и т. д. Например, Енисей, Томь, Яровое, Алатау, Томск, Асино и др;

2. Пояснительные надписи, которые передают: - качественные характеристики (дуб, сосна, соленое, песчаный и др.); - количественные характеристики (указание ширины дороги, ширины реки, высоты деревьев и др.);

- хронологические характеристики (даты событий, периоды развития каких-либо явлений, например, период доступности перевала и др.);

- пояснения к линиям движения («Путь Х. Колумба», «Путь Магеланна»); - пояснительные характеристики картографической сетки («Северный полярный круг», «к востоку от Гринвича», оцифровка параллелей и меридианов, километровой сетки).

3. Термины – понятия, относящиеся к объектам картографирования, например, «озеро», «залив», «хребет», «гора», «ручей» и др.).

Задание к работе.

1. Изучить теоретический материал по данной теме.

2. На контурную карту, согласно варианту, нанести все необходимые надписи в соответствии с ее масштабом и правилами оформления (размер, шрифт, стиль, цвет, язык, ориентировка в пространстве и т.д.). Представить в наглядном виде гармонично и картографически грамотно оформленную готовую карту.

3. Сделать вывод по работе.

Методика выполнения работы.

При выполнении данной лабораторной работы студент должен знать следующие особенности:

1. Надписи на картах различаются рисунком шрифта, высотой и цветом. Рисунок шрифта, как правило, передает качественную характеристику объекта. Например, заглавными буквами принято на топографических картах подписывать судоходные реки; заглавными буквами прямого начертания - города, а строчными прямыми буквами - поселки сельского типа.

2. Для того чтобы усилить значение надписей в характеристике объектов и улучшить их читаемость, подписи выполняются разными цветами. Так, надписи гидрографических объектов передают синим цветом, рельефа - коричневым. Рисунок и цвет подписей дают качественную характеристику, а размер - количественную.

3. Основными требованиями к размещению надписей являются: - надпись должна располагаться так, чтобы было ясно видно, к какому объекту она относится, ее размещение не должно вызывать никаких сомнений;

- надписи не должны перегружать карту, пересекать друг друга и закрывать собой важные объекты (дороги, реки, границы и др.);

- размещение надписей должно обеспечивать их удобочитаемость. При расположении надписей на картах учитывается характер локализации объектов: точечный, линейный или площадной;

- у внемасштабных условных знаков подпись располагается рядом с объектом с правой стороны вдоль параллелей или параллельно северной и южной рамкам карты (плана). Если карта очень загружена, подписи можно разместить слева или сверху от объекта на любом свободном месте.

4. Надпись линейных протяженных объектов дается или параллельно знаку объекта, или вдоль его оси.

5. Надписи для площадных объектов размещаются по плавной кривой вдоль большой оси контура. Если объект имеет изогнутые очертания, то соответственно изгибается и надпись. Если подпись не помещается внутри объекта, например озера, то этот объект подписывается рядом.

6. Надписи очень тесно связаны с основным содержанием карты. Не все помещенные на карте объекты могут подписываться, например, часть рек может быть показана без надписей, на топографических картах населенные пункты с числом жителей менее 50 человек в густонаселенных районах могут не подписываться. На картах делается отбор надписей в зависимости от назначения, тематики, масштаба карты, а также от характера картографируемой территории.

7. При составлении топографических карт названия объектов даются после изображения каждого элемента содержания карты; на мелкомасштабных картах - после отображения всего содержания карты.

8. При взгляде на карту подписи в первую очередь привлекают внимание читателя. Поэтому к выбору шрифтов предъявляют очень высокие требования. Они должны быть хорошо читаемы, компактны и пригодны для воспроизведения.

Рекомендации по обработке и оформлению полученных результатов.

– Отчет выполняется либо в тетради по выполнению лабораторных работ, либо оформляется с использованием текстового редактора персонального компьютера.

– В отчет необходимо включить номер, тему работы, цель работы, перечень используемых материалов, вариант задания.

– Основная часть отчета должна содержать этапы выполнения заданий, а не только конечные результаты.

– Выводы по работе должны отражать результаты в соответствии с поставленной целью.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

### **форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Провести морфометрический анализ по предложенной топографической карте.

2. На топографической карте масштаба 1:50 000 ширина озера составляет 2 см.

Определите ширину этого озера на местности.

3. Основные направления комплексного экологического картографирования

4. Критерии оценки экологических проблем и ситуаций.

5. Виды комплексных картографических произведений (карты, атласы, серии карт), их сравнительная характеристика.

6. Ландшафтно-экологическое, административно-экологическое, информационно-экологическое и проблемно-экологическое направления в комплексном картографировании, их особенности и области применения.

7. Система оценки экологических проблем и ситуаций в проблемно-экологическом картографировании: блоки, критерии и показатели.

8. Нормативная база экологической оценки территорий. Интегральная типология экологического состояния регионов

## **РАЗДЕЛ 3. СОДРЕЖАНИЕ И МЕТОДЫ СОСТАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РАЗНОГО МАСШТАБА И СОДЕРЖАНИЯ.**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Картографирование загрязнения атмосферы в пределах ландшафтов и бассейнов рек. Картографирование источников загрязнения атмосферы. Картографирование уровней загрязнения атмосферы. Экологическое картографирование загрязнения поверхностных вод. Загрязнение водоемов и источников водоснабжения для пищевых целей – картирование водохранилищ в форме локализованных диаграмм. Картографирование загрязнения почв и геодинамических процессов. Коллективное участие по оценке сельскохозяйственных обрабатываемых земель. Методика эколого-геохимической съемки. Особенности изучения загрязнения снежного покрова. «Кислотные дожди» - и их влияние на состояние почв, лесов и водоемов

***Тема 3.1. Общие закономерности загрязнения атмосферы и почв и поверхностных вод суши.***

### **Перечень изучаемых элементов содержания.**

1. Картографирование загрязнения атмосферы в пределах ландшафтов и бассейнов рек.



2. Картографирование источников загрязнения атмосферы. Картографирование уровней загрязнения атмосферы.
3. Картографирование загрязнения атмосферы с помощью *передвижных экологических лабораторий*.
4. *Фоновый мониторинг ландшафтов*: заповедники и заказники. Природоохранная деятельность и экологическая безопасность компонентов ландшафтов.
5. Дистанционное зондирование ландшафтов и компьютерные технологии при оценке загрязнения атмосферы городов.
6. Экологическое картографирование загрязнения поверхностных вод.
7. Загрязнение водоемов и источников водоснабжения для пищевых целей – картирование водохранилищ в форме локализованных диаграмм.

### **Тема 3.2 Биоэкологическое картографирование.**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Биоиндикационное картографирование.
2. Задачи комплексного экологического картографирования.
3. Подходы к картографированию устойчивости ландшафтов
4. Качественные оценки экологических ситуаций: синузии и сукцессии в экосистемах.
5. Количественные оценки состояния и загрязнения экосистем. Легенды комплексных экологических карт

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3.**

### **Тема практического занятия 3.1: Общие закономерности загрязнения атмосферы и почв и поверхностных вод суши.**

**Форма практического задания:** Расчетно-практическая работа. Картографирование источников загрязнения атмосферы.

Цель работы: научиться экологически грамотно и географически корректно представлять данные о техногенных воздействиях на атмосферный воздух.

Материалы и оборудование: данные о выбросах загрязняющих веществ по городам региона, таблица величин ПДК основных загрязняющих веществ, контурная карта территории региона, калькуляторы, чертежные инструменты.

Краткие теоретические сведения.

В атмосферном воздухе под действием внешних и внутренних факторов постоянно протекают гидродинамические, тепловые, электромагнитные, химические и фотохимические процессы, от которых зависят физические параметры и химический состав воздуха. Картографирование загрязнения атмосферы складывается из: – картографирования потенциала загрязнения атмосферы; – картографирования источников загрязнения; – картографирования уровней загрязнения.

С эколого-гигиенической точки зрения наибольший интерес для картографирования представляют следующие характерные уровни загрязнения атмосферного воздуха:

- средний годовой (многолетний) уровень, который формируется при наличии динамического равновесия между эмиссией и рассеянием атмосферных загрязнений;
- уровень загрязнения, складывающийся при сочетании обычного режима работы предприятий;
- источников загрязнения атмосферы, и неблагоприятных для рассеяния метеоусловий (5 % повторяемости, согласно действующей системе экологического нормирования);
- уровень загрязнения, который может возникнуть при аварийном выбросе от потенциально опасного объекта при определенных заданных (обычно неблагоприятных) метеоусловиях; фактически существующий текущий уровень загрязнения.

Картографирование источников загрязнения атмосферы проводится на основе данных инвентаризаций, статистической отчетности об объемах выбросов и обобщающих материалов. Данные инвентаризаций получают при разработке материалов экологического нормирования (тома ПДВ предприятий, материалы ОВОС) на генеральных планах предприятий, в масштабах 1:500 – 1:5000. При этом показывается плановое положение источников выбросов, включенных в инвентаризацию, и их номера по списку.

Характеристика источников (наименование, удельные выбросы отдельных ингредиентов в г/с, режим работы источника) дается в табличных материалах и используется для расчетов рассеяния максимальных разовых выбросов.

Картографирование уровней загрязнения атмосферы выполняется для разных временных интервалов.

Долговременное (осредненное за длительный период) загрязнение воздуха может быть охарактеризовано по прямым или косвенным данным. Число постов в городах зависит от их населения и объемов промышленных выбросов и составляет от 1 до 10-20. Расстояние между постами в городах обычно бывает порядка километров, и функциональные зоны между ними сменяют друг друга неоднократно.

Кратковременное загрязнение воздуха при неблагоприятных метеоусловиях контролируется в крупных городах значительно более полно, чем долговременное, так как на решение этой задачи направлены подфакельные наблюдения и контроль санитарно-защитных зон предприятий. При этом важнейшее значение приобретает анализ условий возникновения высоких концентраций поллютантов, а также картографирование этих концентраций и условий их возникновения. Неблагоприятные для рассеяния выбросов метеоусловия могут формироваться как в городе в целом, под воздействием макрометеорологических процессов, так и на локальных участках вследствие влияния мезо- и микрометеорологических процессов. Положение точки контроля по отношению к источникам загрязнения атмосферы определяет, какое сочетание скоростей и направлений ветра является для этой точки опасным. Поэтому понятие неблагоприятных метеоусловий для города в целом может быть не вполне однозначно. В связи с этим карта, представляющая максимальное загрязнение воздуха в городе, должна характеризовать не определенную неблагоприятную ситуацию, а их совокупность.

Задание к работе.

1. Изучить теоретический материал по данной теме.
2. Найти информацию о количестве выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по крупным городам заданного региона. В качестве источника информации использовать «Доклад о состоянии окружающей среды в соответствующей области».
3. Выявить поля загрязнения. Показать объем и химический состав выбросов вредных веществ отдельными предприятиями.
4. Составить легенду карты загрязнения атмосферного воздуха.
5. Разработать шкалы условных обозначений и выполнить картографирование загрязнения атмосферного воздуха способом локализованных диаграмм согласно варианту.
6. Построить карту загрязнения атмосферного воздуха.
7. Сделать вывод по работе.

### **Тема практического занятия 3.2: Биоэкологическое картографирование.**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией.

1. Картографические способы изображения водообеспеченности территории. Особенности отражения географических закономерностей и статистических данных.
2. Карты федерального и регионального уровней по вопросам оценки экологической безопасности.
3. Классификация источников загрязнения для целей картографирования.
4. Картографирование состояния растительного покрова и животного мира.
5. Картографирование для экологического мониторинга города.

6. Место картографирования воздушного бассейна в системе экологического картографирования.
7. Неблагоприятные, опасные, стихийные и катастрофические природные явления и процессы литосферы; естественные предпосылки их развития и возможные изменения при антропогенных воздействиях.
8. Научные подходы в экологическом картографировании.
9. Области применения экологического картографирования.
10. Опишите основные принципы экологизации тематической картографии.
11. Перечислите способы картографических изображений.
12. Опишите роль экологического картографирования в градостроительном проектировании.
13. Приведите примеры инвентаризационных экологических карт.
14. Приведите примеры интегральных экологических карт.
15. Опишите особенности картографирования атмосферных проблем
16. В чем заключаются особенности картографирования загрязнения вод суши?
17. Расскажите об особенностях картографирования загрязнения почв и других депонирующих сред.
18. В чем заключаются особенности комплексного экологического картографирования?
19. Раскройте принципы и методы квалиметрии.
20. Опишите принцип картирования показателей, отражающих геоморфологическое загрязнение.
21. Сформулируйте подходы к картографированию устойчивости ландшафтов.
22. Какие вы знаете оценки экологических ситуаций?
23. Перечислите количественные оценки состояния среды.
24. Расскажите об экологических аспектах кадастрового картирования.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

#### **форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Какие характеристики передаются способом картодиаграммы?
2. Какие картографические произведения не имеют пространственных искажений?
3. Каким знаком обозначается скорость течения реки?
4. Атласное экологическое картографирование. Требования к экологическим атласам.
5. Общие принципы составления, структура, тематика и классификация атласов.
6. Национальные и региональные атласы (?Экологический атлас России).
7. Окружающая среда и здоровье населения России.
8. Принципы экологического картографирования городской среды.

### **РАЗДЕЛ 4. ПРИКЛАДНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ.**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Экологическое картографирование при обосновании инвестиций. Картографическое обеспечение и анализ инженерно-экологических изысканий. Географический анализ загрязнения. Общие представления о системе территориального проектирования (генсхемы, территориальные комплексные схемы охраны природы, оценки воздействия на окружающую среду. Картографирование загрязнения почв и других депонирующих сред. Картографирование геодинамических процессов и влияния техногенеза на рельеф. Комплексное экологическое картографирование естественных и условно естественных геосистем и системный анализ ситуаций в природных объектах.

#### **Тема 4.1. Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Экологическое картографирование при обосновании инвестиций.
2. Картографическое обеспечение и анализ инженерно-экологических изысканий.
3. Географический анализ загрязнения.
4. *Картографическая составляющая ОВОС* и земельно-кадастровых работ.
5. Обсуждение в рамках круглого стола, особенностей применения глобальных систем спутникового позиционирования при создании картографической продукции.

#### **Тема 4.2 Ландшафтная основа экологических карт. Комплексное экологическое картографирование.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Картографирование загрязнения почв и других депонирующих сред.
2. Картографирование геодинамических процессов и влияния техногенеза на рельеф.
3. Комплексное экологическое картографирование естественных и условно естественных геосистем и системный анализ ситуаций в природных объектах.
4. Анализ экологической карты загрязнения воздушного бассейна территории, поверхностных и грунтовых вод, почвенных и земельных ресурсов, техногенных загрязнений.
5. Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду. Перспективы и возможности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

#### **Тема практического занятия 4.1: Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.**

##### **Форма практического задания:** Доклад с презентацией:

1. Области применения экологического картографирования.
2. Нормативы и ГОСТы. Использование для картографирования.
3. Перспективы развития экологического картографирования.
4. Показатели загрязнения атмосферы для картографирования.
5. Показатели загрязненности поверхностных вод для картографирования.
6. Приемы картографирования водопотребления и водопользования.
7. Показатели качества поверхностных вод для картографирования.
8. Проблематика карт в цепи: Воздействия – устойчивость- нарушения – последствия.
9. Процесс самоочищения компонентов природной среды. Приемы картографирования.
10. Расскажите об особенностях медико-географического картирования.
11. Опишите экологические аспекты кадастрового картирования.
12. В чем заключается роль экологического картирования при анализе пространственно-временной динамики загрязнения?
13. В чем отражается картографическая составляющая оценки воздействия на окружающую среду?
14. Какие признаки дешифрирования используются при работе со снимками?
15. Чем отличаются на снимках техногенные объекты от природных?
16. В чем различия информации снимков и карт?
17. Какие экологически значимые параметры рельефа можно получить с топографических карт?
18. 53 Какие характеристики экосистем можно получить с топографических карт?
19. 54 Какие сведения о техногенных нагрузках можно получить с топографических карт?

20. Какую информацию о структуре и устойчивости экосистем можно получить со следующих тематических карт: геологических, инженерно-геологических, гидроклиматических, почвенных, геоботанических?
21. Какую информацию со снимков и карт можно получить для проведения экологического мониторинга?
22. Какие показатели загрязнения природной среды используются на экологических картах?
23. картах?
24. Как отражается на экологических картах нарушенность природной среды?
25. Какая информация содержится на аналитических экологических картах?
26. Каково содержание типологических экологических карт?

#### **Тема практического занятия 4.2: Ландшафтная основа экологических карт. Комплексное экологическое картографирование.**

**Форма практического задания:** расчетно-графическая работа: Порядок разработки легенд карт экологического содержания.

Цель работы: научиться разрабатывать легенды карт экологического содержания. Материалы и оборудование: линейка, карандаш, чертежные принадлежности.

Краткие теоретические сведения.

Легенды комплексных экологических карт отличаются большой сложностью и включают значительную часть арсенала изобразительных средств тематической картографии. Значками (в том числе структурными) изображаются источники, а также иногда объемы и структура техногенных и антропогенных воздействий (города, предприятия), а также не выражающиеся в масштабе карты уникальные природные объекты.

Линейными знаками показываются элементы географической основы, имеющие значение для характеристики экологической обстановки: гидросеть (в том числе с 39 характеристикой качества воды), коммуникации (в том числе с характеристикой напряженности использования и/или воздействия на среду).

Качественным фоном может передаваться как характеристика ландшафтов и природопользования, так и оценки экологической обстановки. При этом на комплексных экологических картах часто используют одновременно две системы качественного фона: окраску и штриховые обозначения.

Дополнительно, для характеристики состава экологических проблем, используются относящиеся к ландшафтным и/или административно-территориальным выделам сложные буквенные индексы.

Изолинии применяются для количественной характеристики состояния среды. Ареалами традиционно обозначают территории распространения охраняемых видов, особо охраняемые природные территории, а также поддающиеся оконтуриванию области распространения отдельных видов загрязнения (запыленность снежного покрова, выпадение кислотных осадков и т.п.).

Техногенная нагрузка на ландшафты или территории административно-территориальных образований количественно характеризуется с помощью картограмм и картодиаграмм. Картограммами обычно передаются объемы выбросов, сбросов, твердых отходов, пестицидов и т.д. на единицу площади (либо в расчете на численность населения, величину стока). Картодиаграммами – абсолютные характеристики воздействий в пределах территориальных единиц.

Задание к работе.

1. Изучить теоретический материал по данной теме.
2. Разработать легенду экологической карты согласно варианту.
3. Сделать вывод по работе.

Методика выполнения работы:

Для выполнения работы выделено 6 часов. Для выполнения пунктов 1, 2 Задания к работе выделяется 2 часа, для выполнения пункта 3 выделяется 2 часа практических занятий, для выполнения пункта 3 и защиты результатов работы также 2 часа занятий.

1. Определить содержание карты согласно варианту. Например: - Загрязненность рек по гидрохимическим показателям, шесть категорий: умеренно загрязненные, загрязненные, грязные, очень грязные, чрезвычайно грязные; реки, о состоянии которых отсутствуют данные.

- Общее количество загрязненных сточных вод (тыс. м<sup>3</sup> /год), сбрасываемых в каждом административном районе города, пятиступенчатая шкала: до 100, от 100 до 1000, от 1000 до 10 000, от 10 000 до 100 000, более 100 000. - Предприятия, сбрасывающие основные объемы стоков. - Расстояния в км от устья водотока по течению рек.

2. Выбрать способы изображения для выбранной экологической карты. Для данного примера, при разработке легенды карты были предложены следующие способы: линейные знаки, картограмма и значки.

3. Дать краткое обоснование избранных способов и разработать систему условных обозначений. Реки имеют четкую линейную локализацию, поэтому для передачи их загрязненности по гидрохимическим показателям выбран способ линейных знаков: узкие полоски, расположенные вдоль русел рек. Для того чтобы передать категорию загрязненности, можно использовать фоновую окраску (если карта будет издана в цветах), или штриховку (черно-белый вариант издания), или просто линии разных структур.

Так как для количественной характеристики сбрасываемых загрязненных сточных вод избраны осредненные показатели, рассчитанные для каждого административного района города, графически интерпретировать такую информацию можно с помощью способа картограмм: ровной фоновой окраски или штриховки (цветной или черно-белый вариант оформления соответственно) в пределах границ административных районов. Интенсивность цветового тона или штриховки должна возрастать в зависимости от значения передаваемого количественного показателя.

Границы административных районов можно дать простейшим линейным контуром (способ линейных знаков).

Предприятия, сбрасывающие основные объемы стоков, логично изобразить внемасштабным знаком (способ значков). Если подобных объектов много, целесообразно в качестве дополнительной информации к карте дать пронумерованный перечень подробных названий предприятий-загрязнителей. Логично предположить, что отдельные предприятия-гиганты (например, судостроительные или машиностроительные заводы) могут быть выражены в масштабе карты. В таком случае использовать внемасштабный знак нет необходимости, можно просто выделить площадь контура предприятия цветом, которым даны значки более мелких промышленных объектов. Наконец, расстояния в км от устья водотока естественно передать цифрой и пометить простейшим геометрическим знаком на русле реки, черточкой или точкой. Чаще всего на одной карте требуется показать несколько явлений одновременно. В таких случаях следует их проанализировать, выделив главные и второстепенные, и в легенде расположить в последовательности убывания значимости. Естественно, для передачи основной информации рациональнее применять наиболее яркие, легко воспринимаемые способы, например качественный фон, изолинии с послышной окраской, картограммы. Однако бывает и так, что главные элементы содержания карты не могут быть переданы с помощью площадных условных обозначений (фоновых окрасок или штриховок), для них требуются, например, внемасштабные условные знаки (разные типы значков, диаграммные фигуры). В таких ситуациях оформление площадных элементов должно быть выполнено бледными цветовыми тонами.

При разработке условных обозначений следует учитывать тип их локализации, характер передаваемой информации и традиционные, устоявшиеся способы изображения подобных явлений. Полезно предварительно изучить карты близкой тематики, изданные в составах комплексных региональных атласов и отдельными листами, а также воспользоваться таблицей.

Рекомендации по обработке и оформлению полученных результатов.

– Отчет выполняется либо в тетради по выполнению лабораторных работ, либо оформляется с использованием текстового редактора персонального компьютера.

- В отчет необходимо включить номер, тему работы, цель работы, перечень используемых материалов, вариант задания.
- Основная часть отчета должна содержать этапы выполнения заданий, а не только конечные результаты.
- Выводы по работе должны отражать результаты в соответствии с поставленной целью

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

### **форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Чем отличается способ качественного фона от способа количественного фона?
2. Перечислите основные приемы анализа карт.
3. Чем отличается способ изолиний от способа псевдоизолиний?
4. Что такое описание карт, его цель.
5. Чем отличается точечный способ от способа ареалов?
6. Какие существуют графические приемы анализа карт?
7. Что такое картографический метод исследования, что изучают по картам?
8. Какие существуют графоаналитические приемы анализа карт?
9. Карты эколого-геологических условий
10. Карты эколого-геологического районирования.
11. Карты эколого-геологические прогнозные.
12. Карты эколого-геологические рекомендательные.
13. Экологическое картографирование в градостроительном проектировании.
14. Экологизация тематической картографии.
15. Карты экологического природопользования.
16. Использование методов геоинформационного картирования при составлении эколого-географических карт.
17. Первые экологические карты в России (под руководство
18. академика В.Б. Сочавы).
19. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды- основной источник информации по загрязнению окружающей среды.
20. Статистические сборники «Охрана окружающей среды», их основное содержание.
21. Инженерно-экологические изыскания, их сущность.
22. Медико-географическое картирование.
23. Решение задач оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) с использованием эколого-географических карт.
24. Экологическое картирование при обосновании инвестиций.
25. Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.

## **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (семестр _</b>		

<p>Раздел 1 Теоретические основы экологического картографирования</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала темы: Роль экологического картографирования в науке и практике. Исторические корни и современные концепции экологического картирования. Предмет и задачи экологического картографирования. Значение для экологического картографирования законов и принципов экологии. Принципы и методы квалитметрии и их реализация в экологическом картировании. Экологизация тематической картографии. Классификация экологических</p>
<p>Раздел 2. Методология экологического картографирования</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала темы: Территориальная Интерпретация эколого-географической Ландшафтная основа экологических карт. Показатели экологического картирования и их репрезентативность. Интеграция показателей Картографическая семантика в экологическом картографировании. Объекты экологического картирования и их локализация. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картировании.</p>
<p>Раздел 3. Содержание и методы составления экологических карт разного масштаба и назначения.</p>	<p>16</p>	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Общие закономерности загрязнения атмосферы. Картографирование атмосферных проблем. Общие закономерности загрязнения вод суши. Источники информации о загрязнении поверхностных вод. Методы картирования загрязнения поверхностных вод. Картографирование показателей, отражающих физическое загрязнение. Картирование шумового загрязнения. Картирование электромагнитных полей. Биоэкологические аспекты картографирования. Комплексное экологическое картографирование.</p>
<p>Раздел 4. Прикладное экологическое картографирование и использование экологических карт в науке и практике</p>	<p>15</p>	<p>Самостоятельное изучение материала раздела: Экологическое картографирование при обосновании инвестиций. Картографическая составляющая ОВОС. Экологические аспекты кадастрового картирования. Географический анализ загрязнения. Анализ пространственно-</p>



		временной динамики загрязнения.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	63	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	63	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Дайте понятие о масштабе, перечислите масштабы топографических карт.
2. Дайте определение понятия «экологическое картографирование».
3. Сформулируйте два основных подхода к определению понятия «экологическое картографирование»
4. Дайте представление о предмете и задачах экологического картографирования.
5. Опишите роль экологического картографирования в науке и практике
6. Перечислите типы экологических карт.
7. Опишите функции, которые выполняют экологические карты.
8. В чем заключается сущность предмета экологическое картографирование?
9. Общие положения. История и современное состояние экологического картографирования.
10. Классификация экологических карт. Основные понятия и определения.
11. Роль и место экологического картографирования в экологии, экодиагностике и тематическом картографировании.
12. Основные направления экологического картографирования, его принципы. Тематические группы экологических карт.
13. История становления геоэкологического картографирования.
14. Фитоэкологические и медико-географические карты, карты охраны природы и природопользования как предшественники геоэкологических карт.
15. Появление комплексных геоэкологических карт. Современное состояние геоэкологического картографирования и проблемы, стоящие перед ним.

#### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

### Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

1. Показатели экологической ситуации при химическом загрязнении компонентов ландшафтов.
2. Интерпретация показателей экологической обстановки: *химическое загрязнение почв и ландшафтов (водные потоки веществ)*.
3. Источники загрязнения, транзитные и депонирующие элементарные геохимические ландшафты (ЭГЛ).
4. Показатели оценки загрязнения почв и экосистем – коэффициент накопления, коэффициент водной миграции и другие
5. Интегральные показатели оценки загрязнения компонентов ландшафтов экотоксикантами: санитарно-гигиенический и экологический подходы.
6. Экологические проблемы в ландшафтах РФ и их отображение на специальных (отраслевых) картах: территории складирования твердых бытовых отходов (ТБО), участки свалок и использования осадков сточных вод (ОСВ) в агроэкосистемах; влияние отвалов горных пород и выработок на экосистемы (почвенный покров и поверхностные воды) – терриконы фосфогипса, руды, CaCO<sub>3</sub>.
7. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании.
8. Метод космической съемки. Использование космических снимков для создания
9. топографических, общегеографических и других карт. Использование космической информации при определении очередности обновления топографических карт, создания фотокарт.
10. Понятие электронной (компьютерной, цифровой) карты. Способы, приборы и методы её получения. Возможность электронных карт в выводе на экран отдельных «слоев» картографического изображения – рельефа, дорожной сети, гидрографии и т.д.
11. Географическая информационная система, как комплекс сбора, хранения, обработки, отображения и распространения пространственно-временной информации. Применение
12. ГИС при планировании развития городов, трасс нефтепроводов, транспортных магистралей, разработки экологических мероприятий.

### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

### Задания для самостоятельной работы к Разделу 3

1. Картографирование загрязнения атмосферы в пределах ландшафтов и бассейнов рек.
2. Картографирование источников загрязнения атмосферы. Картографирование уровней загрязнения атмосферы.
3. Картографирование загрязнения атмосферы с помощью *передвижных экологических лабораторий*.
4. *Фоновый мониторинг ландшафтов*: заповедники и заказники. Природоохранная деятельность и экологическая безопасность компонентов ландшафтов.

5. Дистанционное зондирование ландшафтов и компьютерные технологии при оценке загрязнения атмосферы городов.
6. Экологическое картографирование загрязнения поверхностных вод.
7. Загрязнение водоемов и источников водоснабжения для пищевых целей – картирование водохранилищ в форме локализованных диаграмм.
8. Биоиндикационное картографирование.
9. Задачи комплексного экологического картографирования.
10. Подходы к картографированию устойчивости ландшафтов
11. Качественные оценки экологических ситуаций: синузии и сукцессии в экосистемах.
12. Количественные оценки состояния и загрязнения экосистем. Легенды комплексных экологических карт

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Экологическое картографирование при обосновании инвестиций.
2. Картографическое обеспечение и анализ инженерно-экологических изысканий.
3. Географический анализ загрязнения.
4. *Картографическая составляющая ОВОС* и земельно-кадастровых работ.
5. Обсуждение в рамках круглого стола, особенностей применения глобальных систем спутникового позиционирования при создании картографической продукции.
6. Картографирование загрязнения почв и других депонирующих сред.
3. Картографирование геодинамических процессов и влияния техногенеза на рельеф.
4. Комплексное экологическое картографирование естественных и условно естественных геосистем и системный анализ ситуаций в природных объектах.
5. Анализ экологической карты загрязнения воздушного бассейна территории, поверхностных и грунтовых вод, почвенных и земельных ресурсов, техногенных загрязнений.
6. Картографирование техногенных воздействий на окружающую среду. Перспективы и возможности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### *Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### *Основные требования к оформлению:*

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### **4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (рефераты, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания

0 рейтинговых баллов	не аттестован
-------------------------	---------------



**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	Раздел 1 Теоретические основы экологического картографирования	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Контрольная работа	<p>3. Какие картографические способы изображения использованы в предложенной карте растительности?</p> <p>4. Путешественники прошли за день маршрут, на карте номенклатуры К-36-1X отображающейся линией в 5 см. Линией какой длины должен быть отображен этот путь на карте с номенклатурой К-36-29.</p> <p>Вариант 2</p> <p>3. Какие картографические способы изображения использованы на предложенной карте почв?</p> <p>4. Определите проекции предложенных карт.</p> <p>Вариант 3</p> <p>2. Какие картографические способы изображения использованы на предложенной социальной карте?</p> <p>Какова номенклатура топографических карт масштаба: 1:500 000, 1:200 000, 1:50</p>
		ОПК-3 Способен применять базовые		<p>1. Общие положения. История и современное состояние экологического картографирования.</p> <p>2. Классификация экологических карт. Основные понятия и определения.</p>

		<p>методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Роль и место экологического картографирования в экологии, экодиагностике и тематическом картографировании.</li> <li>4. Основные направления экологического картографирования, его принципы. Тематические группы экологических карт.</li> <li>5. История становления геоэкологического картографирования.</li> <li>6. Современное состояние геоэкологического картографирования и проблемы, стоящие перед ним.</li> <li>7. Классификация экологических карт по тематике, приемам исследований, степени объективности, назначению.</li> <li>8. Карты антропогенных воздействий и изменений природной среды.</li> <li>9. Карты устойчивости природной среды к антропогенным воздействиям. Карты охраны природы.</li> <li>10. Карты использования земель и источников антропогенного воздействия.</li> <li>11. Приемы картографирования антропогенной нагрузки.</li> <li>12. Карты химического и физического загрязнения, нарушения и деградации природной среды.</li> <li>13. Понятие об устойчивости природной среды.</li> <li>14. Схема определения и картографирования устойчивости.</li> <li>15. Карты устойчивости ландшафта и его компонентов (атмосферы, поверхностных вод, почв, морфолитогенной основы).</li> <li>16. Карты охраняемых природных территорий и карты природоохранных мероприятий: содержание и принципы составления.</li> <li>17. Карты оценки природных условий и ресурсов для жизни и деятельности человека. Медико-географические карт.</li> <li>18. Эколого-геологические и эколого-геохимические карты</li> <li>19. Разработка легенды экологической карты.</li> <li>20. Определение и картографирование коэффициента относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории.</li> <li>21. Определение и картографирование сельскохозяйственной нагрузки.</li> </ol>
--	--	--	---

2.	Раздел 2. Методология экологического картографирования	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Контрольная работа	<p>9. Провести морфометрический анализ по предложенной топографической карте.</p> <p>10. На топографической карте масштаба 1:50 000 ширина озера составляет 2 см. Определите ширину этого озера на местности.</p> <p>11. Основные направления комплексного экологического картографирования</p> <p>12. Критерии оценки экологических проблем и ситуаций.</p> <p>13. Виды комплексных картографических произведений (карты, атласы, серии карт), их сравнительная характеристика.</p> <p>14. Ландшафтно-экологическое, административно-экологическое, информационно-экологическое и проблемно-экологическое направления в комплексном картографировании, их особенности и области применения.</p> <p>15. Система оценки экологических проблем и ситуаций в проблемно-экологическом картографировании: блоки, критерии и показатели.</p> <p>16. Нормативная база экологической оценки территорий. Интегральная типология экологического состояния регионов</p>
		ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько листов карт масштаба 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000 содержится в 1 листе карты масштаба 1:1000 000?</li> <li>2. Расстояние между двумя населенными пунктами на местности составляет 10 км. Определить каково будет это расстояние на карте масштаба 1: 50000.</li> <li>3. Какому расстоянию на местности соответствует расстояние в 5 см на карте масштаба 1: 100000?</li> <li>4. Определить крутизну склона по заложению .</li> <li>5. Составление карт экологических ситуаций.</li> <li>6. Сравнительная характеристика карт экологических ситуаций</li> </ol>
3.	Раздел 3.	ОПК-2 Способен использовать	Контрольн	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что означает цифра в числителе в характеристике древостоя на топографической карте?</li> <li>2. Как называется проекция, в которой сохраняются без искажений</li> </ol>

	<p>Содержание и методы составления экологических карт разного масштаба и назначения.</p>	<p>теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ая работа</p>	<p>площади объектов?  3. Каким знаком обозначаются действующие шахты и штольни?  4. На какой проекции параллели будут перпендикулярны меридианам?  5. Если в северном полушарии размещается 22 ряда карт масштаба 1:1000000, то какова протяженность по меридиану одного листа карты?  6. Каким знаком обозначаются однопутные железные дороги с разъездами и платформами?  7.</p>
		<p>ОПК-3  Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>		<p>9. Какие характеристики передаются способом картодиаграммы?  10. Какие картографические произведения не имеют пространственных искажений?  11. Каким знаком обозначается скорость течения реки?  12. Атласное экологическое картографирование. Требования к экологическим атласам.  13. Общие принципы составления, структура, тематика и классификация атласов.  14. Национальные и региональные атласы (?Экологический атлас России).  15. Окружающая среда и здоровье населения России.  16. Принципы экологического картографирования городской среды.  17. Блоки природно-экологических, техногенно-экологических и социал</p>

4.	Раздел 4. Прикладное экологическое картографирование и	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Контрольная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите принципы классификации карт?</li> <li>2. Что такое язык карты?</li> <li>3. Как подразделяются карты по масштабу и по пространственному охвату?</li> <li>4. Какие картографические условные знаки существуют?</li> <li>5. Как подразделяются карты по содержанию и назначению?</li> <li>6. Какие способы картографического изображения используются при создании тематических карт?</li> </ol>
	использование экологических карт в науке и практике	ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности		<ol style="list-style-type: none"> <li>26. Чем отличается способ качественного фона от способа количественного фона?</li> <li>27. Перечислите основные приемы анализа карт.</li> <li>28. Чем отличается способ изолиний от способа псевдоизолиний?</li> <li>29. Что такое описание карт, его цель.</li> <li>30. Чем отличается точечный способ от способа ареалов?</li> <li>31. Какие существуют графические приемы анализа карт?</li> <li>32. Что такое картографический метод исследования, что изучают по картам?</li> <li>33. Какие существуют графоаналитические приемы анализа карт?</li> <li>34. Карты эколого-геологических условий</li> <li>35. Карты эколого-геологического районирования.</li> <li>36. Карты эколого-геологические прогнозны.</li> <li>37. Карты эколого-геологические рекомендательные.</li> <li>38. Экологическое картографирование в градостроительном проектировании.</li> </ol>

				<p>39. Экологизация тематической картографии.</p> <p>40. Карты экологического природопользования.</p> <p>41. Использование методов геоинформационного картирования при составлении эколого-географических карт.</p> <p>42. Первые экологические карты в России (под руководством академика В.Б. Сочавы).</p> <p>44. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды- основной источник информации по загрязнению окружающей среды.</p> <p>45. Статистические сборники «Охрана окружающей среды», их основное содержание.</p> <p>46. Инженерно-экологические изыскания, их сущность.</p> <p>47. Медико-географическое картирование.</p> <p>48. Решение задач оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) с использованием эколого-географических карт.</p> <p>49. Экологическое картирование при обосновании инвестиций.</p> <p>50. Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.</p>
--	--	--	--	--

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Коды контролируемой компетенций	Вопросы /задания
<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности лесных и пахотных ландшафтов таежной зоны как объектов экологического картографирования.</li> <li>2. Особенности пойменных ландшафтов как объектов экологического картографирования.</li> <li>3. Функционирование пахотных почв, подверженных эрозии, и их экологическое картографирование.</li> <li>4. Чтение и ориентировка по топографической карте крупного масштаба.</li> <li>5. Экологические особенности антропогенно-измененных почв и ландшафтов.</li> <li>6. Таксономия аграрных и геохимических ландшафтов.</li> <li>7. Схема экологического профиля.</li> <li>8. Схема каскадного геохимического профиля как дополнение к экологической карте.</li> <li>9. Блок-схема экологического картографирования: базисный, оценочный, прогнозный и блок управления.</li> <li>10. Эколого-геохимическая оценка зон загрязнения ландшафтов: источники загрязнения, транзитные участки и депонирующие ландшафты.</li> <li>11. Виды картографических основ при экологическом картографировании.</li> <li>12. Химическое загрязнение почв и миграционные потоки экотоксикантов в агроэкосистемах.</li> <li>13. Использование метода сорбционных лизиметров для диагностики состояния барьеров миграции.</li> <li>14. Химическое загрязнение почв и деградация гумусовых веществ агроэкосистем.</li> <li>15. Технология сорбционной очистки воды для пищевых целей.</li> <li>16. Стационарный метод исследования почвенных режимов и динамики свойств почв.</li> <li>17. Методы ключевых участков, трансект и профилирования при экологическом картографировании</li> <li>18. Дистанционные методы зондирования ландшафтов.</li> <li>19. Хроматографические методы анализа экотоксикантов при экологическом картографировании.</li> <li>20. Почвенно-геохимические барьеры миграции: их</li> </ol>

	<p>оценка и картографирование в ландшафтах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Количественные параметры оценки барьеров миграции.</li> <li>22. Факторы, влияющие на трансформацию почвенно-геохимических барьеров миграции при экологическом картографировании.</li> <li>23. Значение экологических карт для науки и практики.</li> <li>24. Исторические корни и основные современные концепции экологического картографирования. Роль экологического картографирования в науке и практике.</li> <li>25. Экологическое и эколого-географическое картографирование.</li> <li>26. Значение для экологического картографирования законов и принципов экологии.</li> <li>27. Материалы Гидрометеослужбы как информационный источник экологического картографирования.</li> <li>28. Материалы государственных природоохранных органов как информационные источники экологического картографирования.</li> <li>29. Параметры техногенной нагрузки как информационные источники экологического картографирования: области применения и ограничения, достоинства и недостатки.</li> <li>30. Данные мониторинга и картографирования как информационные источники экологического картографирования: области применения и ограничения, достоинства и недостатки.</li> <li>31. Территориальные единицы экологического картографирования.</li> <li>32. Ландшафтная основа экологических карт.</li> <li>33. Показатели экологического картографирования и их репрезентативность.</li> <li>34. Общие закономерности загрязнения атмосферы.</li> <li>35. Общие закономерности загрязнения поверхностных вод суши. Картографирование самоочищения поверхностных вод.</li> <li>36. Методика эколого-геохимической съемки.</li> <li>37. Особенности отбора снеговых проб и донных отложений.</li> <li>38. Составление и анализ эколого-геохимической карты.</li> <li>39. Картографирование устойчивости ландшафтов.</li> <li>40. Легенды комплексных экологических карт.</li> <li>41. Картографическое обеспечение инженерно-экологических изысканий.</li> <li>42. Картографирование при выполнении ОВОС.</li> <li>43. Административный и географический подходы к разработке природоохранных мероприятий</li> <li>44.</li> </ol>
<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятие о масштабе, перечислите масштабы топографических карт.</li> <li>2. Дайте определение понятия «экологическое</li> </ol>



<p>исследований для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>картографирование».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Сформулируйте два основных подхода к определению понятия «экологическое картографирование»</li> <li>4. картографирование»</li> <li>5. Дайте представление о предмете и задачах экологического картографирования.</li> <li>6. Опишите роль экологического картографирования в науке и практике</li> <li>7. Перечислите типы экологических карт.</li> <li>8. Опишите функции, которые выполняют экологические карты.</li> <li>9. В чем заключается сущность предмета экологическое картографирование?</li> <li>10. Сформулируйте принципы антропоцентризма и биоцентризма в экологическом картографировании.</li> <li>11. Опишите значение законов и принципов экологии для экологического картографирования.</li> <li>12. В чем заключается сущность экологизации тематической картографии?</li> <li>13. Опишите роль экспедиционных и стационарных исследований загрязненности компонентов природной среды в экологическом картографировании.</li> <li>14. Назовите информационные источники в экологическом картографировании по ведомственной принадлежности.</li> <li>15. Приведите требования к информационным источникам в экологическом картографировании.</li> <li>16. Назовите информационные источники в экологическом картографировании по применяемым научным методам и техническим приемам.</li> <li>17. Опишите возможности дистанционного зондирования.</li> <li>18. Опишите территориальные единицы экологического картографирования.</li> <li>19. Дайте определение понятию «картографическая семантика»</li> <li>20. Охарактеризуйте 5 групп явлений, отображаемых на картах, в зависимости от характера пространственной локализации.</li> <li>21. Приведите примеры явлений, локализованных в пунктах.</li> <li>22. Перечислите подходы к выбору территориальных единиц в экологическом картографировании</li> <li>23. Какие вы знаете графические средства, применяемые в экологическом картографировании?</li> <li>24. Охарактеризуйте способы картографических изображений.</li> <li>25. Опишите объекты экологического картографирования.</li> </ol>
---	--

26. Расскажите, как обеспечить репрезентативность показателей экологического картографирования.
27. В чем заключаются особенности проведения научных исследований при составлении экологических карт?
28. Расскажите о научной кооперации специалистов различных научных отраслей при составлении экологических карт.
29. Каковы функции экологических карт, выполняемые в ходе научно-исследовательских работ?
30. Опишите основные принципы экологизации тематической картографии .
31. Перечислите способы картографических изображений.
32. Опишите роль экологического картографирования в градостроительном проектировании.
33. Приведите примеры инвентаризационных экологических карт.
34. Приведите примеры интегральных экологических карт.
35. Опишите особенности картографирования атмосферных проблем
36. В чем заключаются особенности картографирования загрязнения вод суши?
37. Расскажите об особенностях картографирования загрязнения почв и других депонирующих сред.
38. В чем заключаются особенности комплексного экологического картографирования?  
Раскройте принципы и методы квалиметрии.
39. Опишите принципы картирования показателей, отражающих геоморфологическое загрязнение..
40. Сформулируйте подходы к картографированию устойчивости ландшафтов.
41. Какие вы знаете оценки экологических ситуаций?
42. Перечислите количественные оценки состояния среды.
43. В чем заключается смысл экологического картирования при обосновании инвестиций?
44. Расскажите об экологических аспектах кадастрового картирования.
45. Расскажите об особенностях медико-географического картирования.
46. Опишите экологические аспекты кадастрового картирования.
47. В чем заключается роль экологического картирования при анализе пространственно-динамики загрязнения?
48. В чем отражается картографическая составляющая оценки воздействия на окружающую среду?
49. Какие признаки дешифрирования используются при работе со снимками?
50. Чем отличаются на снимках техногенные объекты

	<p>от природных?</p> <p>51. В чем различия информации снимков и карт?</p> <p>52. Какие экологически значимые параметры рельефа можно получить с топографических карт?</p> <p>53. Какие характеристики экосистем можно получить с топографических карт?</p> <p>54. Какие сведения о техногенных нагрузках можно получить с топографических карт?</p> <p>55. Какую информацию о структуре и устойчивости экосистем можно получить со следующих тематических карт: геологических, гидроклиматических, почвенных, геоботанических?</p> <p>56. Какую информацию со снимков и карт можно получить для проведения экологического мониторинга?</p> <p>57. Какие показатели загрязнения природной среды используются на экологических картах?</p> <p>58. Как отражается на экологических картах нарушение природной среды?</p> <p>59. Какая информация содержится на аналитических экологических картах?</p> <p>60. Каково содержание типологических экологических карт?</p>
--	---

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512314> (дата обращения: 21.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для вузов / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513260> (дата обращения: 21.03.2023).

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно.

Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

### 5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Уровень профессионального образования**

**Высшее образование – бакалавриат**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	6
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	9
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>13</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	14
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	17
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>19</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	19
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	19
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	20
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	21
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	22
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	22
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	24
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>26</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	26
5.1.1. Основная литература.....	26
5.1.2. Дополнительная литература.....	26
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	26
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	28
5.4.1. Средства информационных технологий .....	28
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	28
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	28
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	29

5.6. Образовательные технологии .....	29
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>30</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды» разработана Белозубовой Н.Ю., кандидатом биологических наук, доцентом кафедры экологии и экосистем.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности

Протокол от 25 апреля 2023 года № 11

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент



А.В.Гапоненко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

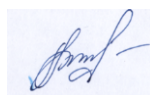


И.В. Яковлева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент  
кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



А.Н.Гречнева

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор  
кафедры экологии и экосистем (РГСУ)



В.М. Зубкова

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися систематизированных знаний правовых основ природопользования и охраны окружающей среды с последующим применением в профессиональной сфере.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Приобретение знания источников природоресурсного и природоохранного права.
2. Рассмотрение публично-правового регулирования природопользования и охраны окружающей среды в РФ.
3. Изучение видов ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-4 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
-----	ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.1 Применяет знания основ Федерального законодательства и нормативные правовые акты Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами.  ОПК-4.2 Имеет представление о системе государственного управления сферой природопользования, методах и формах правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной	Знать: источники природоресурсного и природоохранного права  Уметь: применять требования нормативных правовых актов Российской Федерации при решении задач в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования  Владеть: представлением о публично-правовом регулировании природопользования и охраны окружающей среды в РФ

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
Лекционные занятия	24	24			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	30	30			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>45</b>	<b>45</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
Форма промежуточной аттестации	диф. зачет	диф. зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации	<i>из них: в форме практической подготовки</i>		
<b>Раздел 1 Природоохранное законодательство</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 1.1. Источники природоохранного и природоресурсного права	11	5	6	2		4				
Тема 1.2. Права и обязанности в сфере природопользования	11	4	7	4		3				
Тема 1.3 Право собственности на природные ресурсы и объекты	11	6	5	2		3				
<b>Раздел 2. Природопользование и охрана окружающей среды как объекты публично-правового регулирования</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 2.1. Органы публичного администрирования природопользования и охраны окружающей	17	7	10	4		6				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
среды										
Тема 2.2. Административно-правовые формы публичного администрирования	16	8	8	4		4				
<b>Раздел 3. Ответственность в сфере природопользования и охраны окружающей среды</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 3.1. Виды ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды	17	7	10	4		6				
Тема 3.2. Возмещение вреда, причиненного нарушением природоресурсного и природоохранного законодательства	16	8	8	4		4				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	диф. зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>30</b>				

## 2.3. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1 Природоохранное законодательство

#### Тема 1.1. Источники природоохранного и природоресурсного права

##### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Иерархия нормативных правовых актов.
2. Виды источников природоохранного и природоресурсного права.
3. Закон – правовая основа природопользования и охраны окружающей среды.

#### Тема 1.2. Права и обязанности в сфере природопользования

##### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Права физических и юридических лиц в сфере природопользования и охраны окружающей среды.
2. Реализация прав в сфере природопользования.
3. Обеспечение исполнения обязанностей в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

#### Тема 1.3. Право собственности на природные ресурсы и объекты

##### Перечень изучаемых элементов содержания

1. Понятие права собственности на природные ресурсы и объекты
2. Формы собственности на природные ресурсы и объекты.
2. Право общей собственности на природные ресурсы и объекты.
3. Приобретение и прекращение права собственности на природные ресурсы и объекты.
4. Защита прав собственности.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

**Тема практического занятия: Источники природоохранного и природоресурсного права**

**Форма практического задания: Работа с нормативно-правовыми документами**

*Задание.*

1. Проанализируйте нормативные правовые акты на предмет источников права природопользования и источников экологического права, составьте их схему.
2. Проанализируйте законодательство по вопросу определения публичных субъектов природопользования и охраны окружающей среды, составьте таблицу по отдельным видам природопользования.
3. Проанализируйте законодательство по вопросу определения частных субъектов природопользования и охраны окружающей среды, составьте таблицу по отдельным видам природопользования.

**Тема практического занятия: Права и обязанности в сфере природопользования**

**Форма практического задания: Работа с нормативно-правовыми документами**

*Задание.*

1. Проанализируйте законодательство по вопросу объектов правоотношений природопользования и охраны окружающей среды.

**Тема практического занятия: Право собственности на природные ресурсы и объекты**

**Форма практического задания: Работа с нормативно-правовыми документами**

*Задание.*

1. Укажите особенности нормативных правовых актов, связанных с определением вещных прав на природные ресурсы и природные объекты.
2. Охарактеризуйте нормативные правовые акты по вопросу определения прав собственности на природные ресурсы и природные объекты.
3. Проанализируйте нормативные правовые акты по вопросу определения ограниченных вещных прав на природные ресурсы и природные объекты. Составьте сравнительную таблицу таких прав для разных природных ресурсов.
4. Проведите анализ нормативных правовых актов, регулирующих полномочия органов государственной власти субъектов РФ (на примере не менее трех субъектов РФ), по вопросу определения публичных субъектов природопользования и охраны окружающей среды, составьте таблицу по отдельным видам природопользования.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля – тестирование**

**Раздел 2. Природопользование и охрана окружающей среды как объекты публично-правового регулирования**

## **Тема 2.1. Органы публичного администрирования природопользования и охраны окружающей среды.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Функции органов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России): Рослесхоз, Росводресурсы, Роснедра, Росгидромет, Росгидромет.

Функции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Министерство финансов Российской Федерации (Минфин России).

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

Федеральное агентство по управлению государственным имуществом (Росимущество).

Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России).

Министерство сельского хозяйства России (Минсельхоз России).

## **Тема 2.2. Административно-правовые формы публичного администрирования**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Принятие и исполнение административно-правовых актов.

Применение норм права. Правоприменительный акт.

Административный договор. Договоры компетенции, договоры о сотрудничестве, договоры о поступлении граждан на государственную службу.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

### **Тема практического занятия: Органы публичного администрирования природопользования и охраны окружающей среды**

**Форма практического задания:** работа с нормативными документами

#### **Задание.**

1. Проведите анализ нормативных правовых актов, регулирующих полномочия публичных субъектов (органов власти), осуществляющих функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере природопользования и охраны окружающей среды.
2. Проанализируйте нормативные правовые акты, регулирующие основные функции федеральных агентств по недропользованию, лесного хозяйства, водных ресурсов.
3. Проанализируйте нормативные правовые акты, регулирующие основные функции федеральных служб государственной регистрации, кадастра и картографии, по экологическому, технологическому и атомному надзору, по надзору в сфере природопользования.
4. Проанализируйте нормативные правовые акты, регулирующие полномочия органов государственной власти субъектов РФ (на примере не менее трех субъектов РФ) в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

### **Тема практического занятия: Административно-правовые формы публичного администрирования**

**Форма практического задания:** ситуационное задание

### **Задание**

1. Муниципальное образование решило организовать природный парк. Для этого представительный орган муниципального образования было принято решение об организации «Природного парка Э» на территории данного муниципального образования.

Прокурор опротестовал решение представительного органа муниципального образования, подав заявление в суд.

Какой орган власти имеет право принимать решение об организации природного парка? Обоснуйте ответ ссылками на НПА.

Какими НПА регламентируются данные правовые отношения: по организации природных парков, подаче исков в суд, вынесении протестов прокурором?

Какое решение может принять суд? Обоснуйте ответ ссылками на НПА.

Какие виды особо охраняемых природных территорий может организовать муниципальное образование?

2. Гражданин А на отведенном ему земельном участке вырыл колодец для пользования питьевой водой. Односельчане-соседи обратились с просьбой разрешить брать воду из указанного колодца. Гражданин А дал согласие на пользование колодцем, но за плату. Граждане обратились за разъяснением в местную администрацию.

Какими НПА регламентируются вопросы сооружения колодцев (недропользование) для пользования питьевой водой?

Необходимо ли получение лицензии на данный вид недропользования?

Для каких целей разрешается сооружать колодцы? Для личных или коммерческих (пользование колодцем за плату) целей?

Какой ответ должны дать гражданам в местной администрации?

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля – тестирование**

### **Раздел 3. Ответственность в сфере природопользования и охраны окружающей среды**

#### **Тема 3.1. Виды ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Социальная ответственность. Административная ответственность. Дисциплинарная ответственность. Уголовная ответственность.

#### **Тема 3.2. Возмещение вреда, причиненного нарушением природоресурсного и природоохранного законодательства**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие ущерба, реального ущерба, вреда, экологического вреда, убытка. Виды экологического вреда. Реальные и предполагаемые потери в окружающей среде. Компенсация вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

**Тема практического занятия: Виды ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды**

**Форма практического задания:** ситуационное задание

**Задание**

1. На территории фермерского хозяйства имелось большое количество глины. Фермер для своих хозяйственных нужд организовал мини-завод по производству кирпича. Излишки кирпича он продавал своим работникам и жителям ближайших деревень.

К каким правоотношениям относятся вопросы добычи глины?

Каким законодательством регулируются такие правоотношения?

Назовите основные НПА, регулирующие данные правоотношения недропользования (добыча глины).

Каков порядок представления недр для добычи полезных ископаемых, и в частности общераспространенных (к которым относится глина)?

Необходимо ли получение лицензии на данный вид недропользования?

Правомерны ли действия фермера по добыче глины, производству кирпича и его продаже своим работникам и жителям ближайших деревень?

Определите виды ответственности за совершенные правонарушения.

**Тема практического занятия: Возмещение вреда, причиненного нарушением природоресурсного и природоохранного законодательства**

**Форма практического задания:** работа с нормативно-правовыми документами

**Задание**

1. Проанализируйте законодательство по вопросу привлечения природопользователей к ответственности, составьте список нормативно-правовых документов, регулирующих данный вопрос.
2. Проанализируйте статьи КоАП РФ и других нормативно-правовых актов, регулирующих ответственность за нарушение законодательства об особо охраняемых территориях и объектах. Определите органы и должностных лиц, имеющих право составлять протоколы об административных правонарушениях по этим статьям и рассматривать соответствующие дела.
3. Подготовьте проект протокола об административном правонарушении, предусмотренном ч.3 ст.7.2 КоАП РФ. Определите органы и должностных лиц, имеющих составлять протоколы об административном правонарушении по этой статье.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

**форма рубежного контроля – тестирование**

**РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Очной формы обучения**

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
Раздел 1 Природоохранное	15	Самостоятельное изучение

законодательство		материала раздела/темы
Раздел 2. Природопользование и охрана окружающей среды как объекты публично-правового регулирования	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
Раздел 3. Ответственность в сфере природопользования и охраны окружающей среды	15	Самостоятельное изучение материала раздела/темы
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	-	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	45	

### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

#### **Раздел 1 Природоохранное законодательство**

##### **Тема 1.1. Источники природоохранного и природоресурсного права**

###### **Задание для самостоятельной работы**

1. Какие элементы правовых основ природопользования и охраны окружающей среды имеют приоритетное значение для России и почему?
2. Укажите чем отличается нормативный правовой акт от индивидуального правового акта.
3. Приведите примеры нормативного и индивидуального правовых актов.
4. Почему одни акты могут быть источниками природоохранного и природоресурсного права и законодательства, а другие нет?
5. Что входит в конституционные основы природопользования и охраны природы?

##### **Тема 1.2. Права и обязанности в сфере природопользования**

###### **Задание для самостоятельной работы**

1. Назовите правовые основы формулирования и реализации экологических прав.
2. Какова возможная классификация прав в сфере природопользования и охраны окружающей среды?
3. Укажите, как соотносятся экологические и иные права человека и гражданина.

4. Каково место природоохранных и природоресурсных прав человека в евразийской доктрине прав человека и гражданина?
5. Какими основными способами осуществляется защита прав в сфере природопользования и охраны окружающей среды?

### **Тема 1.3. Право собственности на природные ресурсы и объекты**

#### **Задание для самостоятельной работы**

1. Дайте определение понятию собственности на природные ресурсы, назовите их формы.
2. Каково содержание права собственности на природные ресурсы? Дайте характеристику.
3. Какие ограничения прав собственников на природные ресурсы вы можете назвать?
4. Расскажите о праве государственной собственности на природные ресурсы.
5. Охарактеризуйте право муниципальной собственности на природные ресурсы.
6. Что вы знаете о частной собственности на природные ресурсы?

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14502-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511235> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Экологическое право : учебник для вузов / С. А. Боголюбов [и др.] ; под редакцией С. А. Боголюбова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10925-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510433> (дата обращения: 18.03.2023).

3. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Экологическое право: учебник для бакалавров и специалистов (по состоянию законодательства на 1 мая 2020 года) : [16+] / Е. Н. Абанина, Ю. А. Плотникова, Ю. В. Сорокина [и др.] ; Саратовская государственная юридическая академия. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 360 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598048> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1332-6. — DOI 10.23681/598048. — Текст : электронный.

## **Раздел 2. Природопользование и охрана окружающей среды как объекты публично-правового регулирования**

### **Тема 2.1. Органы публичного администрирования природопользования и охраны окружающей среды**

#### **Задание для самостоятельной работы**

1. Какой орган власти осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере природопользования, охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности?
2. Каковы основные функции федеральных агентств по недропользованию, лесному хозяйству, водным ресурсам?

3. Каковы основные функции федеральных служб государственной регистрации кадастра и картографии, по экологическому, технологическому и атомному надзору и по надзору в сфере природопользования?

## **Тема 2.2. Административно-правовые формы публичного администрирования**

### **Задание для самостоятельной работы**

1. Что относят к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды и рациональным природопользованием?
2. Почему природопользование и охрана окружающей среды являются объектами публично-правового регулирования?
3. Перечислите административно-правовые формы публичного администрирования природопользования и охраны окружающей среды.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14502-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511235> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Экологическое право : учебник для вузов / С. А. Боголюбов [и др.] ; под редакцией С. А. Боголюбова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10925-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510433> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Экологическое право: учебник для бакалавров и специалистов (по состоянию законодательства на 1 мая 2020 года) : [16+] / Е. Н. Абанина, Ю. А. Плотникова, Ю. В. Сорокина [и др.] ; Саратовская государственная юридическая академия. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 360 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598048> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1332-6. — DOI 10.23681/598048. — Текст : электронный.

## **Раздел 3. Ответственность в сфере природопользования и охраны окружающей среды**

### **Тема 3.1. Виды ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды.**

#### **Задание для самостоятельной работы**

1. Каково значение юридической ответственности в обеспечении правопорядка в сфере природопользования и охраны окружающей среды?
2. Назовите виды юридической ответственности, применяемой за экологические правонарушения.
3. Какие элементы включает социально-ответственное поведение хозяйствующих субъектов?



4. Каково значение социальных программ, принимаемых на предприятиях в сфере природопользования и охраны окружающей среды?
5. Расскажите о порядке привлечения к административной ответственности за совершение правонарушения в сфере природопользования.
6. Что является основанием для привлечения работника к дисциплинарной ответственности за совершение правонарушения в сфере природопользования?
7. Каковы особенности привлечения работников к специальной дисциплинарной ответственности?
8. Проведите классификацию специальных экологических составов, предусмотренных УК РФ.

### **Тема 3.2. Возмещение вреда, причиненного нарушением природоресурсного и природоохранного законодательства**

#### **Задание для самостоятельной работы**

1. Проанализировать особенности возмещения вреда, причиненного природным ресурсам источником повышенной опасности.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14502-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511235> (дата обращения: 18.03.2023).
2. Экологическое право : учебник для вузов / С. А. Боголюбов [и др.] ; под редакцией С. А. Боголюбова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10925-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510433> (дата обращения: 18.03.2023).
3. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Экологическое право: учебник для бакалавров и специалистов (по состоянию законодательства на 1 мая 2020 года) : [16+] / Е. Н. Абанина, Ю. А. Плотникова, Ю. В. Сорокина [и др.] ; Саратовская государственная юридическая академия. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 360 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598048> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1332-6. — DOI 10.23681/598048. — Текст : электронный.

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

### ***Написание реферата (доклада).***

*Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

Основные требования к оформлению:

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный - полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть

выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) по является дифференцированный зачет (5 семестр), который проводится в **устной** форме.

### **4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (ситуационных заданий, работы с нормативно-правовыми документами и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (обсуждение результатов выполнения заданий и др.), защита ситуационных заданий и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### 4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

##### **Раздел 1 Природоохранное законодательство**

**Форма рубежного контроля – тестирование**

##### **Примеры тестовых заданий**

##### **Код контролируемой компетенции ОПК-4**

1. Вставьте пропущенное слово в предложении.  
Экологическое право РФ включает в себя три части: природоохранную, \_\_\_\_\_ части, а также нормы других отраслей права.
2. Выберите один правильный ответ.  
Предметом природно-ресурсного и экологического права является комплекс общественных отношений по поводу охраны и рационального использования природы, ее природных ресурсов между:  
а) физическими, юридическими лицами, Российской Федерацией, субъектами РФ и муниципальными образованиями;  
б) физическими лицами и муниципальными образованиями;  
в) юридическими лицами, Российской Федерацией и субъектами РФ.
3. Продолжите предложение.  
Под источником права природопользования следует понимать...  
а) нормативный правовой акт, принятые уполномоченным на то государственным в установленной форме и процедуре органом и содержащий государственную волю законодателя в природоохранной области и в сфере природопользования;  
б) нормативный правовой акт, содержащий государственную волю законодателя в природоохранной области и в сфере природопользования;  
в) правовой акт, содержащий государственную волю законодателя в природоохранной области и в сфере природопользования.
4. Продолжите предложение, выбрав один правильный ответ.  
К числу источников экологического права относятся...  
а) законы и нормативные договоры;  
б) законы и подзаконные акты, постановления Пленумов Верховного Суда РФ;  
в) законы и подзаконные акты, нормативные договоры.

##### **Раздел 2. Природопользование и охрана окружающей среды как объекты публично-правового регулирования**

**Форма рубежного контроля – тестирование.**

**Примеры тестовых заданий**

**Код контролируемой компетенции ОПК-4**

1. Продолжите предложение, выбрав правильный ответ.  
Федеральное министерство – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции ...
  - а) оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом и правоприменительные функции;
  - б) контролю и надзору;
  - в) по выработке государственной политике и нормативно-правовому регулированию.
  
2. Продолжите предложение, выбрав правильный ответ.  
Государственный орган исполнительной власти – это ...
  - а) любое лицо с властными полномочиями;
  - б) любое лицо, образованное государством;
  - в) организация, наделенная государственно-властными полномочиями.
  
3. Продолжите предложение, выбрав правильный ответ.  
Публичное администрирование (государственное управление) природопользования осуществляется Президентом РФ, Правительством РФ, федеральными органами управления государственными фондами природных ресурсов, органами государственного надзора, а также...
  - а) органами местного самоуправления;
  - б) органами исполнительной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления;
  - в) органами исполнительной власти субъектов РФ.

**Раздел 3. Ответственность в сфере природопользования и охраны окружающей среды**

**Форма рубежного контроля - – тестирование.**

**Примеры тестовых заданий**

**Код контролируемой компетенции ОПК-4**

1. Выберите все правильные ответы (один или несколько).  
Укажите элементы состава административного правонарушения
  - а) субъективная сторона;
  - б) коммерческая составляющая;
  - в) объективная сторона
  - г) мотив
  - д) субъект
  - ж) объект
  - з) способ
  
2. Выберите все правильные ответы (один или несколько).  
Административной ответственности в сфере природопользования и охраны окружающей среды подлежит...

- а) физическое лицо, достигшее 16 лет;
- б) юридическое лицо;
- в) физическое лицо, достигшее 14 лет;
- г) физическое лицо, достигшее 18 лет.

3. Продолжите предложение, выбрав один правильный ответ.

Экологическое преступление – это...

- а) преступное посягательство на жизнь и здоровье человека, совершенное в форме неосторожности или косвенного умысла;
- б) виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное законом под угрозой наказания;
- в) предусмотренное уголовным законом общественно опасное деяние, посягающее на окружающую среду и ее компоненты;
- г) предусмотренное уголовным законом общественно опасное бездействие, посягающее на окружающую среду и ее компоненты.

#### **4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

##### **Теоретический блок**

##### **Код контролируемой компетенции ОПК-4**

- 2. Иерархия нормативных правовых актов.
- 3. Виды источников природоохранного и природоресурсного права.
- 4. Закон – правовая основа природопользования и охраны окружающей среды.
- 5. Права физических и юридических лиц в сфере природопользования и охраны окружающей среды.
- 6. Реализация прав в сфере природопользования.
- 7. Обеспечение исполнения обязанностей в сфере природопользования и охраны окружающей среды.
- 8. Понятие права собственности на природные ресурсы и объекты
- 9. Формы собственности на природные ресурсы и объекты.
- 10. Право общей собственности на природные ресурсы и объекты.
- 11. Приобретение и прекращение права собственности на природные ресурсы и объекты.
- 12. Защита прав собственности.
- 13. Функции органов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России): Рослесхоз.
- 14. Функции органов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России): Росводресурсы.
- 15. Функции органов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) Роснедра.
- 16. Функции органов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России): Росгидромет.
- 17. Функции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 18. Функции Министерства финансов Российской Федерации (Минфин России).
- 19. Функции Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).



20. Функции Федерального агентства по управлению государственным имуществом (Росимущество).
21. Функции Министерства энергетики Российской Федерации (Минэнерго России).
22. Функции Министерства сельского хозяйства России (Минсельхоз России).
23. Принятие и исполнение административно-правовых актов.
24. Применение норм права. Правоприменительный акт.
25. Административный договор. Договоры компетенции, договоры о сотрудничестве, договоры о поступлении граждан на государственную службу.
26. Понятие социальной ответственности. Уровни социальной ответственности. Корпоративная социальная ответственность.
27. Внешнее направление работы социально ответственных компаний. Классификация типов социальных программ. Внутреннее направление работы социально ответственных компаний.
28. Понятие административной ответственности. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие привлечение к административной ответственности.
29. Основание для привлечения к административной ответственности. Элементы и содержание состава правонарушения.
30. Полномочия государственных органов по применению мер административной ответственности за правонарушения в сфере природопользования. Виды административных наказаний и правила их применения.
31. Понятие дисциплинарной ответственности. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие привлечение к дисциплинарной ответственности.
32. Основание для привлечения к дисциплинарной ответственности. Дисциплинарный проступок. Виды дисциплинарной ответственности работников.
33. Понятие уголовной ответственности. Основные нормативно-правовые акты, регулирующие привлечение к уголовной ответственности.
34. Экологическое преступление. Категории преступлений в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

#### **Аналитическое задание**

1. Какие элементы правовых основ природопользования и охраны окружающей среды имеют приоритетное значение для России и почему?
2. Укажите чем отличается нормативный правовой акт от индивидуального правового акта.
3. Приведите примеры нормативного и индивидуального правовых актов.
4. Почему одни акты могут быть источниками природоохранного и природоресурсного права и законодательства, а другие нет?
5. Что входит в конституционные основы природопользования и охраны природы?
6. Назовите правовые основы формулирования и реализации экологических прав.
7. Какова возможная классификация прав в сфере природопользования и охраны окружающей среды?
8. Укажите, как соотносятся экологические и иные права человека и гражданина.
9. Каково место природоохранных и природоресурсных прав человека в евразийской доктрине прав человека и гражданина?
10. Какими основными способами осуществляется защита прав в сфере природопользования и охраны окружающей среды?
11. Каково содержание права собственности на природные ресурсы? Дайте характеристику.

12. Какие ограничение прав собственников на природные ресурсы вы можете назвать?
13. Что относят к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды и рациональным природопользованием?
14. Почему природопользование и охрана окружающей среды являются объектами публично-правового регулирования?

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14502-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511235> (дата обращения: 18.03.2023).

2. Экологическое право : учебник для вузов / С. А. Боголюбов [и др.] ; под редакцией С. А. Боголюбова. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10925-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510433> (дата обращения: 18.03.2023).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебное пособие / составитель Т. Н. Зиновьева. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155356> (дата обращения: 19.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Экологическое право: учебник для бакалавров и специалистов (по состоянию законодательства на 1 мая 2020 года) : [16+] / Е. Н. Абанина, Ю. А. Плотникова, Ю. В. Сорокина [и др.] ; Саратовская государственная юридическая академия. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 360 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598048> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1332-6. — DOI 10.23681/598048. — Текст : электронный.

### **5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету и зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная	Электронно-библиотечная система для ВУЗов,	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

	платформа Юрайт	ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, презентация и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель руководителя  
факультета экологии и  
природоохранной деятельности  
А.Н. Островский  
« 25 » апреля 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**Направление подготовки  
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность  
«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения  
Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	8
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	10
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>14</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	15
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	17
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>18</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	18
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	19
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	19
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	20
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	22
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	22
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	26
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>28</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	28
5.1.1. Основная литература.....	28
5.1.2. Дополнительная литература.....	28
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	28
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	30
5.4.1. Средства информационных технологий .....	30
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	30
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	30
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	31



5.6. Образовательные технологии .....	31
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>32</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Эколого-технологическое проектирование» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 05.03.06 *Наименование направления подготовки «Экология и природопользование»* (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук, доцент Реуцкая В.В.

Рабочая программа дисциплины «Эколого-технологическое проектирование» утверждена на заседании кафедры Экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности

Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой

Канд. пед. наук, доцент



\_\_\_\_\_ А.В.Гапоненко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора

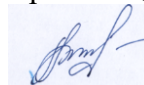


\_\_\_\_\_ И.В. Яковлева

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



\_\_\_\_\_ А.Н. ГРЕЧНЕВА

(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



\_\_\_\_\_ В.М. ЗУБКОВА

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины «Эколого-технологическое проектирование» заключается в обеспечении качественной подготовки конкурентоспособных специалистов современного рынка труда в области экологии и природопользования посредством самостоятельного анализа информации, необходимой для поэтапной успешной реализации проекта с учетом требований охраны труда; привитие студентам исследовательских навыков в процессе проведения практических исследований в рамках изучаемой дисциплины с последующим применением в профессиональной сфере в области охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Овладение методами биоиндикации и биотестирования;
2. Формирование практических навыков по организации, планированию и осуществлению научных исследований, использованию различных инструментов проведения экологических исследований на особо охраняемых природных территориях;

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования.  ОПК -1.2 Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области	<i>Знать:</i> физические и химические законы и явления, основы биологии, наук о Земле.  <i>Уметь:</i> применять базовые знания биологии, наук о Земле, физических и химических законов и явлений для решения задач в области экологии и природопользования.

		<p>экологии и природопользования</p> <p>ОПК - 1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.4 Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	<p><i>Владеть</i> навыками применения базовых знаний биологии, наук о Земле, физических и химических законов и явлений для решения задач в области экологии и природопользования.</p>
<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.</p> <p>ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на</p>	<p><i>Знать:</i> физические и химические законы и явления, основы биологии, наук о Земле Законы экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды.</p> <p><i>Уметь:</i> применять базовые знания биологии, наук о Земле, физических и химических законов и явлений для решения задач в области экологии и природопользования, окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний.</p> <p><i>Владеть</i> методы решения экологических задач в сфере экологии и</p>

		окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	природопользования .
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме. ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.	<i>Знать:</i> формы отчётов, правила написания тезисов доклада, разработки презентации для представления результатов профессиональной и научно-исследовательской деятельности.  <i>Уметь:</i> представлять результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.  <i>Владеть:</i> навыками представления результатов работы в виде отчёта, тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	36	36			
Лекционные занятия	4	4			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации / Иная контактная работа					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	27	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации	Зачет				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме</i>	Практические занятия	<i>из них: в форме</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме</i>	Консультации / Иная	<i>из них: в форме</i>
<b>Модуль 1 (Семестр 7)</b>											
<b>Раздел 1 Теоретические основы биоиндикации и биотестирования</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>16</b>					

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме	Практические занятия	из них: в форме	Лабораторные занятия	из них: в форме	Консультации / Иная
Тема 1.1 Биоиндикаторы и основные принципы их применения	17	7	10	2		8				
Тема 1.2 Микроорганизмы как биоиндикаторы.	15	7	8			8				
<b>Раздел 2 Применение микроорганизмов для оценки состояния окружающей среды</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>16</b>				
Тема 2. Использование микроорганизмов в биоиндикации	17	7	10	2		8				
Тема 2.2 Использование микроорганизмов в биотестировании	14	6	8			8				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>4</b>		<b>32</b>				

## **2.3. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Содержание дисциплины (модуля)**

#### **РАЗДЕЛ 1. БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ.**

##### ***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Биоиндикация, биотестирование, биоиндикаторы (положительные и отрицательные, прямые и косвенные, специфические и неспецифические, частные и комплексные, аэрофотогеничны и ультрадеципиентные, панареальные, региональные, локальные), объект биоиндикации, чувствительность и достоверность биоиндикаторов, принципы применения биоиндикации, микроорганизмы как биоиндикаторы.

##### ***Тема 1.1 Биоиндикаторы и основные принципы их применения.***

###### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Биоиндикация как основа познания природы.
2. Биоиндикационные исследования состояния окружающей среды.
3. Роль биоиндикации в деятельности людей на современном этапе.
4. Понятие «биоиндикатор».
5. Современная система классификации биоиндикаторов. Биоиндикаторы положительные и отрицательные, прямые и косвенные, специфические и неспецифические, частные и комплексные, аэрофотогеничны и ультрадеципиентные, панареальные, региональные, локальные.

##### ***Тема 1.2 Микроорганизмы как биоиндикатор.***

###### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Понятие «объект индикации».
2. Уровни биоиндикации.
3. Биохимические и физиологические реакции организмов как ответ на изменение состояния окружающей среды.
4. Анатомические, морфологические, биоритмические, поведенческие отклонения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
5. Флористические, фаунистические, хронологические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
6. Ценоотические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
7. Региональные и глобальные изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
8. Чувствительность биоиндикаторов. Типы чувствительности. Достоверность биоиндикаторов.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

***Тема практического занятия 1.1: Биоиндикаторы и основные принципы их применения.***

**Форма практического задания:** практикум.

***Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников.***

Цель работы: Целью данного исследования является методом лишайноиндикации оценить экологическое состояние атмосферной среды в определенном участке города.

Задачи:



1. Оценить качество воздуха по проективному покрытию ствола дерева.
  2. Научиться пользоваться каталогами-определителями лишайников.
  3. Освоить классификацию качества воздуха по биотическому индексу.
  4. Изучить классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников.
  5. Ознакомиться с индексом полеотолерантности вида и его применения в биоиндикации.
- Материалы и оборудование: атлас-определитель лишайников, лупа, стенды.

Теоретические вопросы для обсуждения.

1. Лишайники – определение. Биология лишайников.
2. Деление лишайников по типу слоевища.
3. Устойчивость лишайников к загрязнителям.
4. Биотический индекс.
5. Классы полеотолерантности и типы местообитаний эпифитных лишайников.
6. Индекс полеотолерантности.

Практическая работа.

Задания.

1. Выбрать место обследования (парк, освещенный участок леса, двор в городе).
  2. Выбрать площадку для исследования, включающую 10 деревьев одного вида примерно одного возраста и размера.
  3. Изготовить прозрачную сетку из толстого полиэтилена в виде квадрата 20x20 см, разделенную на 10 частей с каждой стороны (100 квадратов).
  4. Приложить прозрачную сетку плотно к стволу дерева на высоте 0,3 – 1,3 м. Подсчитать количество квадратов с лишайниками.
  5. Подсчитать количество всех видов лишайников под прозрачной сеткой. - 7 - 6.
- Подсчитать количество лишайников доминирующего вида.
7. Заполнить таблицу 1.
  8. С помощью таблицы из методического пособия (Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие / М.Н. Мукминов, Э.А. Шураев. – Казань: Казанский университет, 2011. – 48с.) оценить качество воздуха, используя средние значения (по 10 деревьям) числа видов лишайников, степени покрытия и общего количества лишайников на каждом исследуемом дереве.

Таблица 1.

Журнал оценки качества воздуха по проективному покрытию ствола дерева.

Порядковый номер дерева на схеме	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Степень покрытия лишайниками %									
Количество видов лишайников									
Количество лишайников доминирующего вида									

## Тема практического занятия 1.2: Микроорганизмы как биоиндикатор.

**Форма практического задания:** практикум.

**Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений.**

Цель работы: Дать оценку трофических свойств водоема.

Задачи:

1. Освоить принцип метода оценки трофических свойств водоема с использованием высших растений.
2. Научиться распознавать экологические типы водоема.
3. Научиться рассчитывать суммарную трофность водоема.
4. Ознакомиться с основными индикаторными видами макрофитов водоемов различной трофности.

5. Изучить основные характеристики различных типов стоячих водоемов по трофности.  
 Материалы и оборудование: гербарий растений; определители-каталоги высших растений.  
*Теоретические вопросы для обсуждения.*

1. Макрофиты. Их использование в биотестировании.
2. Показатели, используемые при ботанической индикации стоячих водоемов.
3. Лимитирующие факторы использования высших растений в биоиндикации.
4. Экологическая классификация стоячих водоемов.
5. Основные характеристики типов водоемов.
6. Оценка частоты встречаемости и относительного обилия растений.
7. Индикаторные виды макрофитов водоемов различной трофности.

*Практическая работа.*

Задания.

1. Получить у преподавателя задание на карточке и гербарий.
2. Дать название каждому растению, указанному в задании номером, используя гербарий и каталоги-определители.
3. Выделить индикаторные виды водоемов разной трофности. Дать характеристику водоема в шкале трофности по растениям-индикаторам.
4. Привести в отчете названия всех растений, указать индикаторные виды водоемов по шкале трофности, охарактеризовать трофические свойства водоема.

Для расчета общей трофности каждому типу водоема присуждается номер: ацидотрофные – 0, дистрофные – 1, олиготрофные – 2, мезотрофные – 3, эвтрофные – 4. Частоту встречаемости учитывают по девятибалльной шестиступенчатой шкале часто.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля контрольная работа.**

1. Растения – индикаторы состояния почвы.
2. Растения – индикаторы состояния водной среды.
3. Растения – индикаторы состояния воздуха.
4. Оценка состояния водной экосистемы по водорослям.
5. Оценка состояния водной экосистемы по водным высшим растениям.
6. Оценка состояния почвы по состоянию растений.
7. Оценка состояния воздуха по состоянию растений.
8. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений как ответная реакция на засоление среды.
9. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей растений.
10. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности растений.
11. Макроводоросли в качестве организмов-мониторов.
12. Высшие водные растения как биоиндикаторы состояния водоёма.
13. Высшие споровые растения как индикаторы состояния экосистем.
14. Высшие семенные растения как индикаторы состояния экосистем.
15. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.
16. Фитоиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.
17. Фитоиндикация состояния водных объектов.
18. Фитоиндикация увлажнённости почвы.
19. Фитоиндикация засоленности почвы.
20. Фитоиндикация наличия тяжёлых металлов в почве почвы.

21. Фитоиндикация почвенного плодородия.
22. Нехватка фосфора в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – фосфором.
23. Нехватка калия в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – калием
24. Нехватка кальция в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – кальцием.
25. Фитоиндикация недостатка микроэлементов в почве.

## **РАЗДЕЛ 2. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И ФИТОИНДИКАТОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Биоиндикация, биотестирование, биоиндикаторы (положительные и отрицательные, прямые и косвенные, специфические и неспецифические, частные и комплексные, аэрофотогеничны и ультрадеципиентные, панареальные, региональные, локальные), объект биоиндикации, чувствительность и достоверность биоиндикаторов, принципы применения биоиндикации, микроорганизмы как биоиндикаторы. Растения как биоиндикаторы. Методы фитоиндикации

### *Тема 2.1. Использование микроорганизмов и фитоиндикаторов в биоиндикации.*

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Особенности биоиндикационной характеристики микроорганизмов.
2. Общие требования к проведению микробиоиндикационных исследований.
3. Общая численность бактерий и количество потребляемого кислорода как параметры биоиндикации.
4. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей растений.
5. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности растений.
6. Макроводоросли в качестве организмов-мониторов.
7. Экологические группы растений по отношению к почвенным характеристикам.
8. Экологические группы растений по отношению к увлажнению.
9. Высшие водные растения как биоиндикаторы состояния водоёма.
10. Высшие споровые растения как индикаторы состояния экосистем.
11. Высшие семенные растения как индикаторы состояния экосистем

### *Тема 2.2 Использование микроорганизмов и фитоиндикаторов в биотестировании.*

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

1. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния почвы.
2. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния водной среды.
3. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния воздуха.
4. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований
5. Фитоиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.
6. Методы фитоиндикации состояния водных объектов.
7. Методы фитоиндикации состояния наземных экосистем.
8. Методы оценки состояния окружающей среды с помощью микроорганизмов.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Тема практического занятия 2. 1 Использование микроорганизмов и фитоиндикаторов в биоиндикации..**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией, обсуждение тем докладов.

1. Микроорганизмы – индикаторы состояния почвы.
2. Микроорганизмы – индикаторы состояния водной среды.
3. Микроорганизмы – индикаторы состояния воздуха.
4. Методы оценки состояния окружающей среды с использованием микроорганизмов.

**Тема практического занятия 2.2: Использование микроорганизмов и фитоиндикаторов в биотестировании.**

**Форма практического задания:** практическая работа.

1. Растения – индикаторы состояния почвы.
2. Растения – индикаторы состояния водной среды.
3. Растения – индикаторы состояния воздуха.
4. Оценка состояния водной экосистемы по водорослям.
5. Оценка состояния водной экосистемы по водным высшим растениям.
6. Оценка состояния почвы по состоянию растений.
7. Оценка состояния воздуха по состоянию растений.
8. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений как ответная реакция на засоление среды.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

**форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Особенности биоиндикационной характеристики микроорганизмов.
2. Общие требования к проведению микробиоиндикационных исследований.
3. Общая численность бактерий и количество потребляемого кислорода как параметры биоиндикации.
4. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния почвы.
5. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния водной среды.
6. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния воздуха.
7. Методы оценки состояния почвы с помощью микроорганизмов.
8. Методы оценки состояния водных объектов с помощью микроорганизмов.
9. Методы оценки состояния воздуха с помощью микроорганизмов.

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Количество часов	Вид самостоятельной работы
<b>Модуль 1. (семестр )</b>		

<b>Раздел 1 Теоретические основы биоиндикации и биотестирования</b>	14	Самостоятельное изучение материала темы: Основы проектной деятельности. Теоретические основы биоиндикации и биотестирования.
<b>Раздел 2 Применение микроорганизмов и фитоиндикаторов для оценки состояния окружающей среды</b>	13	Самостоятельное изучение материала темы: Применение микроорганизмов и фитоиндикаторов для оценки состояния окружающей среды.
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	27	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	27	

### **3.2. Задания для самостоятельной работы**

#### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 1**

1. Биоиндикация как основа познания природы.
2. Биоиндикационные исследования состояния окружающей среды.
3. Роль биоиндикации в деятельности людей на современном этапе.
4. Понятие «биоиндикатор».
5. Современная система классификации биоиндикаторов. Биоиндикаторы положительные и отрицательные, прямые и косвенные, специфические и неспецифические, частные и комплексные, аэрофотогеничны и ультрадеципиентные, панареальные, региональные, локальные.
6. Понятие «объект индикации».
7. Уровни биоиндикации.
8. Биохимические и физиологические реакции организмов как ответ на изменение состояния окружающей среды.
9. Анатомические, морфологические, биоритмические, поведенческие отклонения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
10. Флористические, фаунистические, хронологические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
11. Ценоотические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.

12. Региональные и глобальные изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.
13. Чувствительность биоиндикаторов. Типы чувствительности.
14. Достоверность биоиндикаторов.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.**

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 471 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15905-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510250> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Морозова, Е. Е. Реализация проекта «Зеленая Аллея Памяти» в образовательном пространстве : учебное пособие : [12+] / Е. Е. Морозова. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 80 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572128> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0474-4. — DOI 10.23681/572128. — Текст : электронный.
3. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).
4. Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 2**

1. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей растений.
2. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности растений.
3. Макроводоросли в качестве организмов-мониторов.
4. Экологические группы растений по отношению к почвенным характеристикам.
5. Экологические группы растений по отношению к увлажнению.
6. Высшие водные растения как биоиндикаторы состояния водоёма.
7. Высшие споровые растения как индикаторы состояния экосистем.
8. Высшие семенные растения как индикаторы состояния экосистем.
9. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.
10. Фитоиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.
11. Методы фитоиндикации состояния водных объектов.
12. Методы фитоиндикации состояния наземных экосистем

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 471 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15905-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510250> (дата обращения: 21.03.2023).
2. Морозова, Е. Е. Реализация проекта «Зеленая Аллея Памяти» в образовательном пространстве : учебное пособие : [12+] / Е. Е. Морозова. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 80 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572128> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0474-4. — DOI 10.23681/572128. — Текст : электронный.

3. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512348> (дата обращения: 18.03.2023).
4. Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных. В 2 ч. Часть 1 / Д. Н. Кашкаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09453-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517283> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### *Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### *Основные требования к оформлению:*

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полуторный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## **РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме.



## 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов);
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов).

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, кейс-задания, лабораторные работы, расчетные задания и др., активное участие в групповых интерактивных занятиях (дискуссии, WiKi-проекты и др.), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок

16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

**4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

№ п/п	Контролируемые разделы, дисциплины	Код контролируемой компетенций	Форма рубежного контроля	Вопросы/задания рубежного контроля
1	<b>Раздел 1 Теоретические основы биоиндикации и биотестирования</b>	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Контрольная работа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Растения – индикаторы состояния почвы.</li><li>2. Растения – индикаторы состояния водной среды.</li><li>3. Растения – индикаторы состояния воздуха.</li><li>4. Оценка состояния водной экосистемы по водорослям.</li><li>5. Оценка состояния водной экосистемы по водным высшим растениям.</li><li>6. Оценка состояния почвы по состоянию растений.</li><li>7. Оценка состояния воздуха по состоянию растений.</li><li>8. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений как ответная реакция на засоление среды.</li></ol>

		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей растений.</li> <li>2. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности растений.</li> <li>3. Макроводоросли в качестве организмов-мониторов.</li> <li>4. Высшие водные растения как биоиндикаторы состояния водоёма.</li> <li>5. Высшие споровые растения как индикаторы состояния экосистем.</li> <li>6. Высшие семенные растения как индикаторы состояния экосистем.</li> <li>7. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.</li> <li>8. Фитоиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.</li> <li>9. Фитоиндикация состояния водных объектов.</li> <li>10. Фитоиндикация увлажнённости почвы.</li> <li>11. Фитоиндикация засоленности почвы.</li> <li>12. Фитоиндикация наличия тяжёлых металлов в почве почвы.</li> <li>13. Фитоиндикация почвенного плодородия.</li> <li>14. .</li> <li>15. Нехватка фосфора в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – фосфором.</li> <li>16. Нехватка калия в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – калием</li> <li>17. Нехватка кальция в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – кальцием.</li> <li>18. Фитоиндикация недостатка микроэлементов в почве.</li> </ol>
		<p>ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить основные правила написания эссе. Написать эссе на тему: Нехватка азота в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – азотом.</li> </ol>

		распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Составить основные правила написания эссе. Написать эссе на тему: Нехватка калия в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – калием</li> <li>3. Составить основные правила написания эссе. Написать эссе на тему: Нехватка кальция в почве. Фитоиндикация загрязнения биогенным элементом – кальцием.</li> <li>4. Составить основные правила написания эссе. Написать эссе на тему: Фитоиндикация недостатка микроэлементов в почве</li> </ol>
2.	<b>Раздел 2 Применение микроорганизмов и фитоиндикаторов для оценки состояния окружающей среды</b>	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Контрольная работа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности биоиндикационной характеристики микроорганизмов.</li> <li>2. Общие требования к проведению микробиоиндикационных исследований.</li> <li>3. Общая численность бактерий и количество потребляемого кислорода как параметры биоиндикации.</li> <li>4. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния почвы.</li> <li>5. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния водной среды.</li> <li>6. Микроорганизмы – тест-объекты для оценки состояния воздуха.</li> <li>7. Методы оценки состояния почвы с помощью микроорганизмов.</li> <li>8. Методы оценки состояния водных объектов с помощью микроорганизмов.</li> <li>9. Методы оценки состояния воздуха с помощью микроорганизмов.</li> </ol>

		<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности биоиндикационной характеристики лишайников.</li> <li>2. Лишайники в качестве организмов-мониторов.</li> <li>3. Экологические группы лишайников.</li> <li>4. Общие требования к проведению лишайноиндикации.</li> <li>5. Лихеноиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.</li> <li>6. Методы лишайноиндикации.</li> </ol>
		<p>ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить основные правила написания реферата. Написать реферат на тему: Уменьшение видового разнообразия – глобальная экологическая проблема.</li> <li>2. Составить основные правила написания реферата. Написать реферат на тему: Виды особо охраняемых природных территорий</li> <li>3. Составить основные правила написания реферата. Написать реферат на тему: Национальные парки. Особенность статуса национального парка. Режим охраны национального парка. Задачи национального парка. Положение о национальном парке.</li> </ol>

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

<b>Коды контролируемой компетенций</b>	<b>Вопросы /задания</b>
<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Биоиндикация как основа познания природы. Биоиндикационные исследования состояния окружающей среды. Роль биоиндикации в деятельности людей на современном этапе.</li><li>2. Понятие «биоиндикатор». Современная система классификации биоиндикаторов. Биоиндикаторы положительные и отрицательные, прямые и косвенные, специфические и неспецифические, частные и комплексные, аэрофотогеничны и ультрадеципиентные, панареальные, региональные, локальные.</li><li>3. Понятие «объект индикации».</li><li>4. Уровни биоиндикации.</li><li>5. Биохимические и физиологические реакции организмов как ответ на изменение состояния окружающей среды.</li><li>6. Анатомические, морфологические, биоритмические, поведенческие отклонения как ответ на изменение состояния окружающей среды.</li><li>7. Флористические, фаунистические, хронологические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.</li><li>8. Ценотические изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.</li><li>9. Региональные и глобальные изменения как ответ на изменение состояния окружающей среды.</li><li>10. Чувствительность биоиндикаторов. Типы чувствительности. Достоверность биоиндикаторов.</li><li>11. Особенности биоиндикационной характеристики микроорганизмов. Общие требования к проведению микробиоиндикационных исследований. Общая численность бактерий и количество потребляемого кислорода как параметры биоиндикации.</li><li>12. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей растений.</li><li>13. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности растений.</li><li>14. Общие требования к проведению фитоиндикационных исследований.</li><li>15. Фитоиндикация антропогенных воздействий на экосистемы.</li></ol>



	<p>16. Фитоиндикация состояния водных объектов.</p> <p>17. Особенности биоиндикационной характеристики лишайников. Экологические группы лишайников.</p> <p>18. Общие требования к проведению лишеноиндикации.</p> <p>19. Лишеноиндикация антропогенных воздействий на экосистемы. Методы лишеноиндикации.</p> <p>20. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей животных.</p> <p>21. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности беспозвоночных животных.</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы используют для оценки состояния почвы с помощью микроорганизмов.</li> <li>2. Какие методы используют для оценки водных объектов с помощью микроорганизмов.</li> <li>3. Какие методы используют для оценки состояния воздуха с помощью микроорганизмов.</li> <li>4. Какие микроорганизмы используют как тест-объекты для оценки состояния почвы.</li> <li>5. Какие микроорганизмы используют как тест-объекты для оценки состояния водной среды.</li> <li>6. Какие микроорганизмы используют как тест-объекты для оценки состояния воздуха.</li> <li>7. Какие макроводоросли в качестве организмов-мониторов.</li> <li>8. Какие высшие водные растения как биоиндикаторы состояния водоёма.</li> <li>9. Какие высшие споровые растения как индикаторы состояния экосистем.</li> <li>10. Какие высшие семенные растения как индикаторы состояния экосистем.</li> <li>11. По каким растениям можно определить степень увлажнённости почвы.</li> <li>12. По каким растениям можно определить степень засоленности почвы.</li> <li>13. По каким растениям можно определить степень наличие тяжёлых металлов в почве почвы.</li> <li>14. По каким растениям можно определить степень почвенное плодородие.</li> <li>15. По каким растениям можно определить нехватку азота в почве. Какие признаки указывают на это.</li> <li>16. По каким растениям можно определить нехватку фосфора в почве. Какие признаки указывают на это.</li> <li>17. По каким растениям можно определить нехватку калия в почве. Какие признаки указывают на это.</li> <li>18. По каким растениям можно определить нехватку кальция в почве. Какие признаки указывают на это.</li> </ol>
<p>ОПК-6 Способен проектироватьпредстав лять, защищать и распространять результаты своей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким растениям можно определить недостаток микроэлементов в почве. Какие признаки указывают на это.</li> <li>2. Какие лишайники используют в качестве организмов-мониторов.</li> </ol>

профессиональной и научно-исследовательской деятельности	<p>3. Какие методы лишеноиндикации можно использовать для оценки состояния атмосферного воздуха.</p> <p>4. Какая реакция характерна для клеток живых организмов при изменении солёности среды.</p>
--	--

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1.1. Основная литература

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 471 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15905-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510250> (дата обращения: 21.03.2023).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Морозова, Е. Е. Реализация проекта «Зеленая Аллея Памяти» в образовательном пространстве : учебное пособие : [12+] / Е. Е. Морозова. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. — 80 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572128> (дата обращения: 20.03.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0474-4. — DOI 10.23681/572128. — Текст : электронный.

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>

5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>
----	--------------------------------------	--	---

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче

на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время передать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

*\*Указывается актуальное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля).*

##### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

<b>№ №</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная	Библиотека предоставляет доступ более чем к	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

библиотека "Grebennikon"	30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	
--------------------------	--	--

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме **указать форму** (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от « ____ » _____ 20 ____ года	____.____.____



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя факультета  
экологии и природоохранной деятельности

/ А.Н. Островский /

« 25 » апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Направление подготовки**

**05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность**

**«Социальная экология»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Уровень профессионального образования**

**Высшее образование – бакалавриат**

**Форма обучения**

**Очная**

Москва 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций .....	5
<b>РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося .....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	7
2.3. Содержание дисциплины (модуля) .....	12
<b>РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>25</b>
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	25
3.2. Задания для самостоятельной работы .....	27
3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю) .....	34
<b>РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>36</b>
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) .....	36
4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	36
4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).....	36
4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	36
4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	37
4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	39
4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю).....	39
4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	42
<b>РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>43</b>
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) ..	45
5.1.1. Основная литература.....	45
5.1.2. Дополнительная литература.....	45
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	46
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	46
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля) .....	47
5.4.1. Средства информационных технологий .....	47
5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: .....	47
5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных .....	47
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	48



5.6. Образовательные технологии .....	48
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>50</b>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Природопользование**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г №894, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (далее – «ОПОП»).

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана Белозубовой Н.Ю., кандидатом биологических наук, доцентом кафедры экологии и экосистем.

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры экологии и экосистем факультета экологии и природоохранной деятельности


Протокол № 11 от « 25 » апреля 2023 года

Заведующий кафедрой  
канд.пед.наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ А.В.Гапоненко  
(подпись)

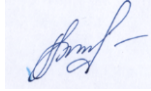
Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Ассоциация организаций, операторов и специалистов в сфере обращения с отходами «Чистая Страна»  
Заместитель исполнительного директора


  
\_\_\_\_\_ И.В. Яковлева  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Канд. биол. наук, доцент, доцент  
кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ

  
\_\_\_\_\_ А.Н.Гречнева  
(подпись)

Доктор биол. наук, профессор, профессор  
кафедры экологии и экосистем (РГСУ)

  
\_\_\_\_\_ В.М. Зубкова  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении студентами теоретических знаний об основах использования природных ресурсов с учетом экономических, экологических, нормативно-правовых аспектов и практических навыков управления природопользованием с учетом региональных условий для последующего применения в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Овладение теоретическими основами рационального природопользования;
2. Изучение механизмов управления природопользованием;
3. Приобретение навыков оптимизации региональной системы природопользования на основе комплексного анализа.

**1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-4 в соответствии с учебным планом.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций (при наличии)	Код компетенции Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
-----	ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования	<p>Знать: базовые понятия в сфере природопользования; виды и классификации природных ресурсов</p> <p>Уметь: выявлять соотношение природных, экономических и социальных факторов, определяющих специфику региональных систем природопользования</p> <p>Владеть: навыками применения теоретических знаний для анализа проблем современного природопользования на региональном уровне</p>

		ОПК-2.2 Владеет знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов.	
	ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	<p>ОПК-4.1 Применяет знания основ Федерального законодательства и нормативные правовые акты Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>ОПК-4.2 Имеет представление о системе государственного управления сферой природопользования, методах и формах правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной этики</p>	<p>Знать: основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием и особенности формирования современной экологической политики</p> <p>Уметь: применять требования нормативных правовых актов Российской Федерации при решении задач по природопользованию</p> <p>Владеть: навыками поиска и анализа достоверной информации для оценки особенностей природопользования в регионах</p>

## **РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

#### **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6	7		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>146</b>	<b>72</b>	<b>74</b>		
Лекционные занятия	64	32	32		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	80	40	40		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Консультации	2		2		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>115</b>	<b>63</b>	<b>52</b>		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>18</b>		
Форма промежуточной аттестации		зачет	экзамен		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)</b>										
<b>Раздел 1. Природопользование как научная дисциплина. Основные понятия</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации	<i>из них: в форме практической подготовки</i>		
<b>природопользования</b>										
Тема 1.1. Природопользование как научная дисциплина.	16	12	4	4	0					
Тема 1.2. Основные понятия природопользования	17	3	14	4	10					
<b>Раздел 2. Природно-ресурсная база природопользования</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>					
Тема 2.1. Природно-ресурсный потенциал.	17	13	4	4	0					
Тема 2.2. Рациональное и нерациональное природопользование	17	3	14	4	10					
<b>Раздел 3 Государственное регулирование природопользования на основе наилучших доступных технологий</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>					
Тема 3.1. Наилучшие доступные технологии	17	3	14	4	10					

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 3.2. Основные механизмы управления природопользованием	17	13	4	4	0					
<b>Раздел 4. Охрана окружающей среды</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>					
Тема 4.1. Принципы охраны природы	17	3	14	4	10					
Тема 4.2. Формирование особо охраняемых природных территорий	17	13	4	4	0					
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	зачет									
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>144</b>	<b>63</b>		<b>32</b>	<b>40</b>					
<b>Модуль 2 РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (Семестр 7)</b>										
<b>Раздел 5 Территориальная организация</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>10</b>				<b>2</b>	

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>природопользования</b>										
Тема 5.1. Природные системы – объекты регионального природопользования	16	5	11	4		5			2	
Тема 5.2. Особенности природных систем регионов	16	7	9	4		5				
<b>Раздел 6. Хозяйственная деятельность и социально-экономическое развитие регионов России</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 6.1 Структура хозяйственной деятельности региона	16	2	14	4		10				
Тема 6.2. Оценка инвестиционной привлекательности региона	15	11	4	4		0				
<b>Раздел 7. Экологическая диагностика территориального природопользования</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>8</b>		<b>10</b>				
Тема 7.1 Оценка антропогенной нагрузки территории	16	7	9	4		5				



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками							
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Консультации <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 7.2. Медико-экологические проблемы природопользования	16	7	9	4	5					
<b>Раздел 8. Оптимизация региональной модели природопользования. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>					
Тема 8.1 Оптимизация региональной модели природопользования	15	6	9	4	5					
Тема 8.2. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития	16	7	9	4	5					
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>18</b>									
<i>Форма промежуточной аттестации (указать)</i>	<b>экзамен</b>									
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>74</b>	<b>32</b>	<b>40</b>				<b>2</b>	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>288</b>	<b>115</b>	<b>146</b>	<b>64</b>	<b>80</b>				<b>2</b>	

## **2.3. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)**

#### **Раздел 1. Природопользование как научная дисциплина. Основные понятия природопользования**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

История становления природопользования как вида хозяйственной деятельности и как научного направления. Место природопользования в современной системе наук о природе и обществе. Природопользование как междисциплинарное научное направление. Российская классическая школа природопользования. Современные отечественные ученые и их вклад в науку о природопользовании. Идеи В.И.Вернадского, Н.Ф.Реймерса, Д.И.Анучина, Ю.Н.Куражковского, К.К.Маркова, Д.Л.Арманда, Ю.К.Ефремова, В.С.Преображенского и других авторов в становлении методологии природопользования.

Предмет и задачи Природопользования. Формы природопользования в России.

##### **Тема 1.1. Природопользование как научная дисциплина.**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

История становления природопользования как вида хозяйственной деятельности и как научного направления. Место природопользования в современной системе наук о природе и обществе. Природопользование как междисциплинарное научное направление. Российская классическая школа природопользования. Современные отечественные ученые и их вклад в науку о природопользовании. Идеи В.И.Вернадского, Н.Ф.Реймерса, Д.И.Анучина, Ю.Н.Куражковского, К.К.Маркова, Д.Л.Арманда, Ю.К.Ефремова, В.С.Преображенского и других авторов в становлении методологии природопользования.

##### **Тема 1.2. Основные понятия природопользования**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Предмет и задачи Природопользования. Формы природопользования в России.

### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 1**

#### **Тема практического занятия: Природопользование как научная дисциплина. Основные понятия природопользования**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией

##### **Темы докладов**

1. Природопользование как междисциплинарное научное направление
2. История природопользования и возникновение экологических проблем
3. Роль природных условий и ресурсов в жизни общества
4. Этносоциальные аспекты природопользования
5. Экологические кризисы, обусловленные антропогенной деятельностью
6. Культурный ландшафт как отражение социокультурных особенностей природопользования
7. Экологический риск и экологический кризис
8. Концепция коэволюции общества и природы
9. Приоритеты глобальной экологической политики и их отражение на национальном уровне
10. Российская концепция рационального природопользования и западная концепция устойчивого развития

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

**форма рубежного контроля – контрольная работа**

**Вопросы контрольной работы.**

1. Природопользование как междисциплинарное научное направление
2. Цель и задачи природопользования
3. История природопользования и возникновение экологических проблем
4. Методология природопользования
5. Основы оптимизации взаимодействия общества с окружающей средой
6. Аспекты промышленного природопользования
7. Формы природопользования в России

### **Раздел 2. Природно-ресурсная база природопользования**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Природно-ресурсный потенциал. Классификация природных ресурсов. Учет природных ресурсов. Кадастры и реестры природных ресурсов. Рациональное и нерациональное природопользование. Ресурсные циклы. Безотходные и малоотходные технологии. Принципы рационализации систем природопользования. Влияние использования природных ресурсов на биосферу. Основные проблемы, связанные с использованием невозобновляемых источников энергии. Снижение выбросов в энергетике. Возобновляемые источники энергии: преимущества и недостатки их использования

#### **Тема 2.1. Природно-ресурсный потенциал.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Природно-ресурсный потенциал. Классификация природных ресурсов. Учет природных ресурсов. Кадастры и реестры природных ресурсов.

#### **Тема 2.2. Рациональное и нерациональное природопользование**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Рациональное и нерациональное природопользование. Ресурсные циклы. Безотходные и малоотходные технологии. Принципы рационализации систем природопользования. Влияние использования природных ресурсов на биосферу. Основные проблемы, связанные с использованием невозобновляемых источников энергии. Снижение выбросов в энергетике. Возобновляемые источники энергии: преимущества и недостатки их использования

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 2**

**Тема практического занятия: Рациональное и нерациональное природопользование**

**Форма практического задания:** доклад с презентацией

**ТРАДИЦИОННЫЕ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ  
ЭНЕРГИИ**

**Задание:** В соответствии с вариантом задания необходимо собрать, изучить и проанализировать информацию о способах получения электроэнергии, в том числе рассмотреть следующие аспекты:

1. Стабильность выработки электроэнергии.
2. Экологичность и безопасность.
3. Экономическая рентабельность.

Выполненное задание необходимо представить в виде доклада с презентацией на семинарском занятии.

### ***Часть 1: Возобновляемые и альтернативные источники энергии***

#### **Варианты задания**

##### **Тема 1. Солнечная энергия и методы ее преобразования**

1. Солнце как источник энергии
2. Солнечные тепловые коллекторы
3. Солнечные электростанции башенного типа
4. Солнечные абсорбционные холодильники
5. Солнечные тепловые машины и двигатели
6. Солнечные пруды
7. Солнечные дистилляторы
8. Солнечные сушилки
9. Солнечные печи

##### **Тема 2. Ветровая энергия и методы ее преобразования**

1. Ветер как источник энергии
2. Ветродвижитель с горизонтальной осью вращения
3. Ветродвижитель с вертикальной осью вращения
4. Преимущества и недостатки использования ветроэнергетических установок
5. Потенциальные возможности и перспективы развития ветроэнергетики

##### **Тема 3. Геотермальная энергия и методы ее преобразования**

1. Недра Земли как источник энергии
2. Геотермальные электростанции
3. Геотермальное теплоснабжение
4. Современное состояние и перспективы развития геотермальной энергетики

##### **Тема 4. Энергия биомассы и методы ее преобразования**

1. Биомасса как источник энергии
2. Основные «поставщики» биомассы (и биоотходов)
3. Прямое сжигание в различных топочных устройствах
4. Биохимическая конверсия (анаэробная переработка, ферментация, химическое разложение)
5. Гидрогенизация (сжижение, ожижение, гидролиз)
6. Пиролиз биомассы (т.е. нагрев при отсутствии кислорода)
7. Газификация
8. Производство спиртов из биомассы
9. Комплексные системы переработки бытовых отходов
10. Получение древесного угля
11. Синтетические углеводороды

##### **Тема 5. Энергия океана и методы ее преобразования**

1. Тепловая энергия океана
2. Энергия морских приливов

3. Энергия волн
4. Энергия течений
5. Энергия градиентов солености
6. Океанские тепловые электростанции
7. Арктические океанские тепловые электростанции
8. Приливные электростанции
9. Волновые энергоустановки
10. Электростанции океанических (морских) течений
11. Энергопреобразователи, использующие градиент солености

#### **Тема 6. Энергия водорода и методы ее преобразования**

1. Водород как универсальное энергетическое топливо и энергоноситель
2. Водород в межотраслевых энерготехнологических комплексах
3. Водород для бытовых нужд
4. Водород в автотранспорте
5. Жидкий водород в авиации

### ***Часть 2: ТЭС, ГЭС и АЭС как основа современной энергетики***

#### **Тема 7. Теплоэлектростанции**

Принцип работы теплоэлектростанций.

Использование различных ископаемых видов топлива для производства электроэнергии

Экологические аспекты работы теплоэлектростанций

Преимущества и недостатки эксплуатации теплоэлектростанций

#### **Тема 8. Гидроэлектростанции**

Принцип работы гидроэлектростанций

Экологические аспекты эксплуатации гидроэлектростанций

Гидроэлектростанции России и мира

Преимущества и недостатки эксплуатации гидроэлектростанций

#### **Тема 9. Атомные электростанции**

Принцип действия

Экологические аспекты эксплуатации атомных станций

Атомные станции России и мира

Преимущества и недостатки эксплуатации атомных электростанций

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Форма рубежного контроля – эссе**

Основываясь на информации докладов по теме «Традиционные, возобновляемые и альтернативные источники энергии» необходимо изложить свой взгляд по вопросу наиболее приемлемых способов получения электроэнергии на сегодняшний день с учетом современных условий.

## **Раздел 3 Государственное регулирование природопользования на основе наилучших доступных технологий**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель государственного регулирования на основе НДТ в РФ. Понятие наилучших доступных технологий. Критерии определения технологии к категории наилучшей доступной: международный и российский опыт. Объекты, относящиеся к областям применения НДТ. Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям: содержание, порядок разработки, пересмотр технологий НДТ. Экологический контроль в Российской Федерации. Государственный экологический контроль и надзор. Производственный экологический контроль на предприятии. Общественный экологический контроль. Основные механизмы управления природопользованием. Лицензирование в области природопользования. Управление природопользованием и экологическая политика. Российская концепция рационального природопользования и западная концепция устойчивого развития.

### **Тема 3.1 Наилучшие доступные технологии**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель государственного регулирования на основе НДТ в РФ. Понятие наилучших доступных технологий. Критерии определения технологии к категории наилучшей доступной: международный и российский опыт. Объекты, относящиеся к областям применения НДТ. Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям: содержание, порядок разработки, пересмотр технологий НДТ.

### **Тема 3.2. Основные механизмы управления природопользованием**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Экологический контроль в Российской Федерации. Государственный экологический контроль и надзор. Производственный экологический контроль на предприятии. Общественный экологический контроль. Основные механизмы управления природопользованием. Лицензирование в области природопользования. Управление природопользованием и экологическая политика. Российская концепция рационального природопользования и западная концепция устойчивого развития.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 3**

### **Тема практического занятия: Наилучшие доступные технологии**

**Форма практического задания:** работа со справочниками по наилучшим доступным технологиям (НДТ)

**Задание:** изучить справочник НДТ, обосновать необходимость внедрения НДТ в данном направлении/области; рассмотреть критерии выбора в качестве наилучшей доступной, привести примеры НДТ, а также перспективных технологий.

Работа подразумевает изучение справочника, составление презентации по основным положениям справочника\*, защиту презентации на семинарском занятии.

\*

Определение наилучшей доступной технологии в рассматриваемой сфере.

Внедрение наилучшей доступной технологии.

Наилучшие доступные технологии.

Перспективные технологии.

### **Примерный перечень справочников НДТ**

1. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015 (2022) «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях». Приказ Росстандарта от 15.12.2015 №1578
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2020 (2025) «Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов)». Приказ Росстандарта от 23.12.2020 №2181
3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 10-2019 (2026) «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». Приказ Росстандарта от 12.12.2019 №2981
4. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 15-2021 (2025) «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)». Приказ Росстандарта от 22.12.2021 №2964
5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 17-2021 (2025) «Размещение отходов производства и потребления» Приказ Росстандарта от 15.12.2016 №2965
6. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016 (2023) «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях». Приказ Росстандарта от 15.12.2016 №1880
7. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22.1-2021 (2026) «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения». Приказ Росстандарта от 02.12.2021 №2690
8. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 38-2017 (2022/2024) «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии». Приказ Росстандарта от 22.12.2017 №2929
9. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 46-2019 (2024) «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)». Приказ Росстандарта от 17.04.2019 №835
10. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 47-2017 (2023) «Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности». Приказ Росстандарта от 15.12.2017 №2846
11. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 48-2017 (2023) «Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности». Приказ Росстандарта от 29.09.2017 №2060

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

### **Форма рубежного контроля – тестирование**

#### **Примеры тестовых заданий.**

Необходимо указать все верные варианты ответа

1. Идентичны ли понятия «наилучшая доступная технология» и «перспективная технология»?
  - а) да, это одно и то же;
  - б) нет, это разные понятия.
  
2. Могут ли при разработке российских справочников НДТ использоваться международные справочники НДТ?
  - а) да, могут;
  - б) нет, не могут.

3. Продолжите фразу.

При разработке российских справочников по НДТ учитываются ...

- а) имеющиеся в России технологии;
- б) имеющиеся в России оборудование;
- в) имеющиеся в России ресурсы;
- г) климатические особенности России;
- д) социальные особенности России;
- ж) экономические особенности России.

4. С какой периодичностью должны пересматриваться технологии, определенные в качестве НДТ?

- а) не реже одного раза в пять лет;
- б) не реже одного раза в семь лет;
- в) не реже одного раза в десять лет;
- г) не реже одного раза в двадцать лет.

#### **Раздел 4. Охрана окружающей среды**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Объекты охраны. Принципы охраны природы: превентивность, комплексность, территориальная дифференцированность, сочетание технических средств защиты с самосохранением природных систем. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом. Охрана природы в процессе ее использования. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды (использование экологически чистых технологий, геоэкологический мониторинг, оценка качества среды, ликвидация источников загрязнения и др.). Охрана природы и формирование особо охраняемых природных территорий. Заповедание и его значение. Природно-заповедный фонд РФ.

##### **Тема 4.1. Принципы охраны природы**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Объекты охраны. Принципы охраны природы: превентивность, комплексность, территориальная дифференцированность, сочетание технических средств защиты с самосохранением природных систем. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом. Охрана природы в процессе ее использования. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды (использование экологически чистых технологий, геоэкологический мониторинг, оценка качества среды, ликвидация источников загрязнения и др.).

##### **Тема 4.2. Формирование особо охраняемых природных территорий**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Охрана природы и формирование особо охраняемых природных территорий. Заповедание и его значение. Природно-заповедный фонд РФ.

#### **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 4**

**Тема практического занятия: Принципы охраны природы**



**Форма практического задания:** работа с паспортами федеральных проектов, входящих в состав Национального проекта «ЭКОЛОГИЯ», посещение ежегодного Международного форума-выставки «Чистая страна».

**Задание:** В соответствии с выбранной темой необходимо изучить паспорт, раскрыв следующие аспекты федеральных проектов:

1. Проблема, для решения которой создан федеральный проект;
2. Цель, ключевые задачи и целевые показатели проекта;
3. Механизмы и сроки реализации проекта;
4. Нормативно-правовое и методическое обеспечение;
5. Результаты реализации проекта;
6. Ключевые участники проекта;
7. Источники финансирования проекта.
8. Достигнутые на текущий момент задачи проекта.

Информация о достигнутых на текущий момент задачах проекта озвучивается на секциях ежегодного Международного форума-выставки «Чистая страна».

#### **Перечень федеральных проектов:**

1. Федеральный проект «Чистая страна»
2. Федеральный проект «Комплексная система обращения с ТКО»
3. Федеральный проект «Инфраструктура для обращения с отходами I и II классов опасности»
4. Федеральный проект «Чистый воздух»
5. Федеральный проект «Чистая вода»
6. Федеральный проект «Оздоровление реки Волги»
7. Федеральный проект «Сохранение озера Байкал»
8. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов»
9. Федеральный проект «Сохранение биоразнообразия и развитие экологического туризма»
10. Федеральный проект «Сохранение лесов»
11. Федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий»
12. Федеральный проект «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды»

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4**

**Форма рубежного контроля – доклад с презентацией по итогу выполнения задания раздела 4**

Рубежный контроль предусматривает доклад с презентацией по итогу выполнения задания раздела 4, обсуждение проектов.

### **Модуль 2 МОДУЛЬ «РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» (Семестр 7)**

#### **Раздел 5 Территориальная организация природопользования**

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Оценка значимости природных ресурсов в жизни общества. Понятие интегрального ресурса. Специфические региональные системы природопользования. Природно-ресурсный потенциал и ресурсообеспеченность. Природно-ресурсный потенциал территории как важнейший фактор формирования современной структуры природопользования регионов. Культурно-этнические особенности региона и специфика регионального природопользования. Понятие о территориальной природно-социально-экономической организации природопользования. Ее связь с естественной дифференциацией природной среды и социально-экономическими условиями. Природные ресурсы как фактор пространственной организации территории и территориальной дифференциации ее хозяйственной специализации.

### **Тема 5.1 Природные системы – объекты регионального природопользования**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Оценка значимости природных ресурсов в жизни общества. Понятие интегрального ресурса. Специфические региональные системы природопользования.

Природно-ресурсный потенциал и ресурсообеспеченность. Природно-ресурсный потенциал территории как важнейший фактор формирования современной структуры природопользования регионов.

### **Тема 5.2. Особенности природных систем регионов**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Культурно-этнические особенности региона и специфика регионального природопользования.

Понятие о территориальной природно-социально-экономической организации природопользования. Ее связь с естественной дифференциацией природной среды и социально-экономическими условиями. Природные ресурсы как фактор пространственной организации территории и территориальной дифференциации ее хозяйственной специализации.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 5**

**Тема практического занятия: Природные системы – объекты регионального природопользования**

**Форма практического задания:** проект оптимизации природопользования в регионе

#### **Этап 1**

##### **Общие сведения о регионе**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования собрать и проанализировать общие сведения о регионе:

1. Местоположение (в т.ч. преимущества, которые дает региону местоположение – выход к морю, наличие транспортных артерий и пр.).
2. Климат и рельеф.
3. Население (численность, занятость, дифференциация, % трудоспособного населения).
4. Место региона в Федеральном округе, в Российской Федерации (по экономическим, социальным и другим показателям).

**Тема практического занятия: Особенности природных систем регионов**

#### **Этап 2**

##### **Природно-ресурсный потенциал территории**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить природно-ресурсный потенциал региона:

1. Земельные ресурсы.
2. Лесные ресурсы.
3. Водные ресурсы (поверхностный сток).
4. Биологические ресурсы (морские биологические ресурсы, биологические ресурсы внутренних водоемов).
5. Топливо-энергетические ресурсы.
6. Минерально-сырьевые ресурсы.
7. Рекреационные ресурсы.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5:**

### **форма рубежного контроля – защита проекта (этапы 1, 2)**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии.

## **Раздел 6. Хозяйственная деятельность и социально-экономическое развитие регионов России**

Территориальная организация отраслей природопользования. Особенности и факторы формирования промышленного, сельскохозяйственного и других видов природопользования и их связь с природно-ресурсным, социально-культурным и экономическим потенциалом региона.

### **Тема 6.1 Структура хозяйственной деятельности региона**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Территориальная организация отраслей природопользования. Особенности и факторы формирования промышленного, сельскохозяйственного и других видов природопользования

### **Тема 6.2. Оценка инвестиционной привлекательности региона**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Связь промышленного, сельскохозяйственного и других видов природопользования с природно-ресурсным, социально-культурным и экономическим потенциалом региона.

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 6**

### **Тема практического занятия: Структура хозяйственной деятельности региона**

**Форма практического задания:** проект оптимизации природопользования в регионе

#### **Этап 3**

#### **Оценка хозяйственной деятельности и социально-экономического развития региона**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить специфику хозяйственной деятельности и социально-экономического развития региона:

1. Степень освоенности территории.
2. Структура хозяйства региона:  
– добыча полезных ископаемых;

- отрасли производства (черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, лесная и деревообрабатывающая, производство строительных материалов, стекольная и фарфорофаянсовая, легкая промышленность, пищевая промышленность, включая рыбную, другие);
  - энергетика региона;
  - сельское хозяйство (в т.ч. специфика организации агроландшафтов);
  - занятия коренного населения;
  - туристско-рекреационный комплекс.
3. Транспортная система и перспективы развития.
4. Оценка инвестиционной привлекательности:
- наличие привлекательных для инвестирования отраслей промышленности;
  - выгодное экономико-географическое положение, в частности высокий уровень развития транспортной инфраструктуры.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6**

### **форма рубежного контроля – защита проекта (этап 3)**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии.

## **Раздел 7. Экологическая диагностика территориального природопользования**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Зависимость уровня негативного воздействия на окружающую среду от структуры и масштабов производства региона. Медико-экологические проблемы природопользования

### **Тема 7.1 Оценка антропогенной нагрузки территории**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Зависимость уровня негативного воздействия на окружающую среду от структуры и масштабов производства региона.

### **Тема 7.2. Медико-экологические проблемы природопользования**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Медико-экологические проблемы природопользования

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 7**

### **Тема практического занятия: Оценка антропогенной нагрузки территории**

**Форма практического задания:** проект оптимизации природопользования в регионе

#### **Этап 4**

#### **Обращение с отходами в регионе**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить территориальную схему обращения с отходами в регионе.

1. Нахождение источников образования отходов производства и потребления на территории региона.

2. Виды и количество образующихся отходов.
3. Целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов.
4. Места накопления отходов.
5. Места нахождения объектов обработки, утилизации, обезвреживания и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.
6. Баланс количественных характеристик образования, обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.
7. Схема потоков отходов от источников образования отходов и мест накопления отходов до объектов обработки, утилизации, обезвреживания отходов и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.
8. Данные о планируемых строительстве, реконструкции, выведении из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов, в том числе твердых коммунальных отходов.
9. Оценка объема соответствующих капитальных вложений в строительство, реконструкцию, выведение из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.
10. Прогнозные значения предельных тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами.
11. Сведения о зонах деятельности региональных операторов.

## **Тема практического занятия: Медико-экологические проблемы природопользования**

### **Этап 5**

#### **Оценка экологического состояния и здоровья населения региона**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить экологическое состояние региона:

1. Состояние атмосферного воздуха.
2. Состояние водных объектов.
3. Состояние почв.
4. Состояние ресурсов недр.
5. Состояние лесов и растительного мира.
6. Состояние животного мира и рыбных ресурсов.
7. Состояние здоровья населения.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7**

**форма рубежного контроля – защита проекта (этапы 4, 5)**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии.

**Раздел 8. Оптимизация региональной модели природопользования. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Региональные системы природопользования, их формирование и функционирование. Системы регионального природопользования как исторически сложившиеся формы взаимодействия человека и природной среды. Роль географических условий, социально-экономических, культурных, исторических факторов в их формировании. Территориальные различия проблем природопользования. Специфические региональные системы природопользования. Комплексные региональные программы, комплексные схемы охраны природы и др. как элементы территориально-экологического проектирования. Экологически

ориентированное территориальное планирование и инструменты региональной экологической политики.

Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (Основы государственной политики от 30 апреля 2012 г).

Программа экологического развития Российской Федерации в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.02.2022 г. № 133 Об утверждении Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021 - 2030 годы

Экологическая политика Москвы до 2030 года в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 10 июля 2014 г. № 394-ПП Об основных положениях новой экологической политики города Москвы на период до 2030 года

### **Тема 8.1 Оптимизация региональной модели природопользования**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Региональные системы природопользования, их формирование и функционирование. Системы регионального природопользования как исторически сложившиеся формы взаимодействия человека и природной среды. Роль географических условий, социально-экономических, культурных, исторических факторов в их формировании. Территориальные различия проблем природопользования. Специфические региональные системы природопользования. Комплексные региональные программы, комплексные схемы охраны природы и др. как элементы территориально-экологического проектирования. Экологически ориентированное территориальное планирование и инструменты региональной экологической политики.

### **Тема 8.2. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (Основы государственной политики от 30 апреля 2012 г).

Программа экологического развития Российской Федерации в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.02.2022 г. № 133 Об утверждении Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021 - 2030 годы

Экологическая политика Москвы до 2030 года в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 10 июля 2014 г. № 394-ПП Об основных положениях новой экологической политики города Москвы на период до 2030 года

## **ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ РАЗДЕЛА 8**

**Тема практического занятия: Оптимизация региональной модели природопользования.**

**Форма практического задания:** проект оптимизации природопользования в регионе

#### **Этап 6**

#### **Оптимизация территориальной модели природопользования в регионе**

**Задание:** разработать мероприятия по оптимизации территориальной модели природопользования в регионе:

1. Исторически сложившаяся система природопользования в регионе.
2. Выявленные проблемы в рамках существующих форм природопользования:
3. Предложения по разрешению выявленных проблем.

4. Источники финансирования для реализации планируемых мероприятий.

**Тема практического занятия: Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

### **Этап 7**

**Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

**Задание:** в рамках разработанного проекта оптимизации природопользования в регионе проанализировать ожидаемые эффекты предлагаемых мероприятий:

1. Ожидаемый эффект в области экономического развития региона.
2. Ожидаемый эффект в состоянии окружающей среды.
3. Ожидаемый эффект в социальной сфере.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8**

**форма рубежного контроля – защита проекта (этапы 6, 7)**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии.

## **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Очной формы обучения*

<b>Раздел, тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
<b>Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)</b>		
Раздел 1. Природопользование как научная дисциплина. Основные понятия природопользования	15	Самостоятельное изучение материала раздела
Раздел 2. Природно-ресурсная база природопользования	16	Подготовка доклада и презентации по практическому заданию к разделу 2 Традиционные, возобновляемые и альтернативные источники энергии
Раздел 3 Государственное регулирование природопользования на основе наилучших	16	Самостоятельное изучение материала раздела

доступных технологий		
Раздел 4. Охрана окружающей среды	16	Самостоятельное изучение материала раздела, посещение работы секций ежегодного Международного форума-выставки «Чистая страна»
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>63</b>	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	-	
<b>Модуль 2 РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (Семестр 7)</b>		
Раздел 5 Территориальная организация природопользования	12	Поиск достоверной информации, изучение и анализ данных для выполнения задания по разработке проекта оптимизации региональной системы природопользования. Подготовка презентации этапа проекта.
Раздел 6. Хозяйственная деятельность и социально-экономическое развитие регионов России	13	Поиск достоверной информации, изучение и анализ данных для выполнения задания по разработке проекта оптимизации региональной системы природопользования. Подготовка презентации этапа проекта.
Раздел 7. Экологическая диагностика территориального природопользования	14	Поиск достоверной информации, изучение и анализ данных для выполнения задания по разработке проекта оптимизации региональной системы природопользования. Подготовка презентации этапа проекта.
Раздел 8. Оптимизация региональной модели природопользования. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического	13	Поиск достоверной информации, изучение и анализ данных для выполнения задания по разработке проекта оптимизации региональной системы природопользования. Подготовка презентации этапа проекта.



развития		
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>115</b>	

### 3.2. Задания для самостоятельной работы

#### Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)

##### Задания для самостоятельной работы к Разделу 1

1. Цель и задачи природопользования.
2. Предмет и задачи Природопользования.
3. Формы природопользования в России.
4. Природно-ресурсный потенциал.
5. Классификация природных ресурсов.
6. Охрана природных ресурсов.
7. Учет природных ресурсов.
8. Рациональное и нерациональное природопользование.
9. Ресурсные циклы. Безотходные и малоотходные технологии.
10. Принципы рационализации систем природопользования.
11. Влияние использования природных ресурсов на биосферу.
12. Основные проблемы, связанные с использованием невозобновляемых источников энергии.
13. Снижение выбросов в энергетике.
14. Возобновляемые источники энергии: преимущества и недостатки их использования.

##### Литература для самостоятельного изучения к Разделу 1.

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.
2. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

##### Задания для самостоятельной работы к Разделу 2

1. Солнце как источник энергии. Солнечные тепловые коллекторы
2. Солнце как источник энергии. Солнечные электростанции башенного типа
3. Солнце как источник энергии. Солнечные абсорбционные холодильники
4. Солнце как источник энергии. Солнечные тепловые машины и двигатели
5. Солнце как источник энергии. Солнечные пруды

6. Солнце как источник энергии. Солнечные дистилляторы
7. Солнце как источник энергии. Солнечные сушилки
8. Солнце как источник энергии. Солнечные печи
9. Ветер как источник энергии. Ветродвигатель с горизонтальной осью вращения
10. Ветер как источник энергии. Ветродвигатель с вертикальной осью вращения
11. Недра Земли как источник энергии. Геотермальные электростанции
12. Недра Земли как источник энергии. Геотермальное теплоснабжение
13. Биомасса как источник энергии. Прямое сжигание в различных топочных устройствах
14. Биомасса как источник энергии. Биохимическая конверсия (анаэробная переработка, ферментация, химическое разложение)
15. Биомасса как источник энергии. Гидрогенизация (сжижение, ожижение, гидролиз) биомассы
16. Биомасса как источник энергии. Пиролиз биомассы
17. Биомасса как источник энергии. Газификация биомассы
18. Биомасса как источник энергии. Производство спиртов из биомассы.
19. Комплексные системы переработки бытовых отходов
20. Биомасса как источник энергии. Получение древесного угля
21. Тепловая энергия океана. Океанские тепловые электростанции
22. Тепловая энергия океана. Арктические океанские тепловые электростанции
23. Энергия морских приливов. Приливные электростанции
24. Энергия волн. Волновые энергоустановки
25. Энергия течений. Электростанции океанических (морских) течений
26. Энергия градиентов солености. Энергопреобразователи, использующие градиент солености
27. Принцип работы теплоэлектростанций.
28. Использование различных ископаемых видов топлива для производства электроэнергии
29. Экологические аспекты работы теплоэлектростанций
30. Преимущества и недостатки эксплуатации теплоэлектростанций
31. Принцип работы гидроэлектростанций
32. Экологические аспекты эксплуатации гидроэлектростанций
33. Гидроэлектростанции России и мира
34. Преимущества и недостатки эксплуатации гидроэлектростанций
35. Принцип действия атомных электростанций
36. Экологические аспекты эксплуатации атомных станций
37. Атомные станции России и мира
38. Преимущества и недостатки эксплуатации атомных электростанций

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 2.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.
2. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).
3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 3**

1. Цель государственного регулирования на основе НДТ в РФ
2. Понятие наилучших доступных технологий
3. Критерии определения технологии к категории наилучшей доступной: международный и российский опыт
4. Объекты, относящиеся к областям применения НДТ
5. Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям: содержание, порядок разработки, пересмотр технологий НДТ
6. Система органов государственного управления в области охраны окружающей среды.
2. Основные направления государственного управления в области охраны окружающей среды.
7. Деятельность государственных органов в области природопользования.
8. Полномочия органов управления в сфере охраны окружающей среды.
9. Объекты производственного экологического контроля.
10. Задачи производственного экологического контроля.
11. Организация производственного экологического контроля.
12. Правовые основы производственного экологического контроля.
13. Положение о производственном экологическом контроле.
14. Производственный экологический контроль в части охраны атмосферного воздуха.
15. Производственный экологический контроль в части охраны водных объектов.
16. Производственный экологический контроль в части обращения с отходами.
17. Общественный экологический контроль.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 3.**

1. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием: учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.
2. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 4**

1. Объекты охраны природы.
2. Принципы охраны природы: превентивность, комплексность, территориальная дифференцированность, сочетание технических средств защиты с самосохранением природных систем.
3. Охрана отдельных природных сред и ландшафтов в целом.
4. Охрана природы в процессе ее использования.
5. Предупреждение и уменьшение загрязнения окружающей среды (использование экологически чистых технологий, геоэкологический мониторинг, оценка качества среды, ликвидация источников загрязнения и др.).
6. Охрана природы и формирование особо охраняемых природных территорий.
7. Заповедание и его значение.
8. Природно-заповедный фонд РФ.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 4.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.

3. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

## **Модуль 2 РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (Семестр 7)**

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 5**

#### **Этап 1**

##### **Общие сведения о регионе**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования собрать и проанализировать общие сведения о регионе:

1. Местоположение (в т.ч. преимущества, которые дает региону местоположение – выход к морю, наличие транспортных артерий и пр.).
2. Климат и рельеф.
3. Население (численность, занятость, дифференциация, % трудоспособного населения).
4. Место региона в Федеральном округе, в Российской Федерации (по экономическим, социальным и другим показателям).

#### **Этап 2**

##### **Оценка природно-ресурсного потенциала территории**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования оценить природно-ресурсный потенциал региона:

1. Земельные ресурсы.
2. Лесные ресурсы.
3. Водные ресурсы (поверхностный сток).
4. Биологические ресурсы (морские биологические ресурсы, биологические ресурсы внутренних водоемов).
5. Топливо-энергетические ресурсы.
6. Минерально-сырьевые ресурсы.
7. Рекреационные ресурсы.

Выполненное задание необходимо представить в виде доклада с презентацией на семинарском занятии.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 5.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.

3. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 6**

### **Этап 3**

#### **Оценка хозяйственной деятельности и социально-экономического развития региона**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить специфику хозяйственной деятельности и социально-экономического развития региона:

1. Степень освоенности территории.
2. Структура хозяйства региона:
  - добыча полезных ископаемых;
  - отрасли производства (черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, лесная и деревообрабатывающая, производство строительных материалов, стекольная и фарфорофаянсовая, легкая промышленность, пищевая промышленность, включая рыбную, другие);
  - энергетика региона;
  - сельское хозяйство (в т.ч. специфика организации агроландшафтов);
  - занятия коренного населения;
  - туристско-рекреационный комплекс.
3. Транспортная система и перспективы развития.
4. Оценка инвестиционной привлекательности:
  - наличие привлекательных для инвестирования отраслей промышленности;
  - выгодное экономико-географическое положение, в частности высокий уровень развития транспортной инфраструктуры.

#### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 6.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.

3. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

## **Задания для самостоятельной работы к Разделу 7**

### **Этап 4**

#### **Обращение с отходами в регионе**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить территориальную схему обращения с отходами в регионе.

1. Нахождение источников образования отходов производства и потребления на территории региона.

2. Виды и количество образующихся отходов.

3. Целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов.

4. Места накопления отходов.

5. Места нахождения объектов обработки, утилизации, обезвреживания и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.

6. Баланс количественных характеристик образования, обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.

7. Схема потоков отходов от источников образования отходов и мест накопления отходов до объектов обработки, утилизации, обезвреживания отходов и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.

8. Данные о планируемых строительстве, реконструкции, выведении из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов, в том числе твердых коммунальных отходов.

9. Оценка объема соответствующих капитальных вложений в строительство, реконструкцию, выведение из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.

10. Прогнозные значения предельных тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами.

11. Сведения о зонах деятельности региональных операторов.

### **Этап 5**

#### **Оценка экологического состояния и здоровья населения региона**

**Задание:** в рамках разработки проекта оптимизации территориальной модели природопользования изучить экологическое состояние региона:

1. Состояние атмосферного воздуха.

2. Состояние водных объектов.

3. Состояние почв.

4. Состояние ресурсов недр.

5. Состояние лесов и растительного мира.

6. Состояние животного мира и рыбных ресурсов.

7. Состояние здоровья населения.

Выполненное задание необходимо представить в виде доклада с презентацией на семинарском занятии.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 7.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.

3. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

### **Задания для самостоятельной работы к Разделу 8**

#### **Этап 6**

#### **Оптимизация территориальной модели природопользования в регионе**

**Задание:** разработать мероприятия по оптимизации территориальной модели природопользования в регионе:

1. Исторически сложившаяся система природопользования в регионе.
2. Выявленные проблемы в рамках существующих форм природопользования:
3. Предложения по разрешению выявленных проблем.
4. Источники финансирования для реализации планируемых мероприятий.

#### **Этап 7**

#### **Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

**Задание:** в рамках разработанного проекта оптимизации природопользования в регионе проанализировать ожидаемые эффекты предлагаемых мероприятий:

1. Ожидаемый эффект в области экономического развития региона.
2. Ожидаемый эффект в состоянии окружающей среды.
3. Ожидаемый эффект в социальной сфере.

Выполненное задание необходимо представить в виде доклада с презентацией на семинарском занятии.

### **Литература для самостоятельного изучения к Разделу 8.**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>.

3. Маршинин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршинин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467> (дата обращения: 18.03.2023).

### **3.3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)**

Освоение слушателями программы предполагает изучение материалов дисциплин (модулей) в ходе самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

#### ***Написание реферата (доклада).***

##### *Требования к структуре реферата (доклада):*

Работа должна содержать систематизацию и краткое изложение материала из не менее 5-и литературных источников (монографий, научных статей и докладов) по выбранной теме.

##### *Основные требования к оформлению:*

Структура доклада (реферата): 1) титульный лист; 2) содержание (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада (реферата), указываются страницы, с которых начинается каждый пункт); 3) введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада (реферата), дается характеристика используемой литературы); 4) основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос); 5) выводы и заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме доклада (реферата)); 6) литература.

Доклад (реферат) оформляется на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм). Интервал межстрочный -полупорядочный. Цвет шрифта - черный. Гарнитура шрифта основного текста - «Times New Roman» или аналогичная. Кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей страницы (не менее): правое 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм, левое - 25 мм.



Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту – 15 мм. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). В работах используются цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».

Реферат (доклад) сдается в бумажном и электронном виде (10 - 20 печатных страниц).

При проверке реферата (доклада) на антиплагиат - [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru) - (более 50% заимствований) работа не принимается.

#### ***Выполнение тестовых заданий.***

Тестовые задания содержат вопросы и 3-4 варианта ответа по базовым положениям изучаемой темы, составлены с расчетом на знания, полученные слушателями в процессе изучения темы.

Тестовые задания выполняются в письменной или электронной форме и сдаются преподавателю, ведущему дисциплину (модуль).

#### ***Написание эссе.***

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы обучающихся, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. При написании эссе слушатель должен представить развернутый письменный ответ на теоретический или практический актуальный вопрос, объявленный преподавателем в аудитории непосредственно перед ее написанием. В процессе написания эссе разрешается пользоваться нормативно-правовыми актами, конспектом лекций (в печатном виде). Использование интернет-ресурсов не допускается. Темы эссе преподаватель предлагает из числа тех, которые слушатели уже рассматривали на лекциях или семинарских занятиях, исходя из содержания заданий в составе оценочных средств. По решению преподавателя, в качестве темы эссе может быть выбрана одна или несколько тем, которые могут быть распределены между слушателями по желанию.

Эссе проводится письменно, по объему не более 3-х печатных листов.

Требования к оформлению эссе:

Эссе выполняется на компьютере (гарнитура Times New Roman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; правое – 3; левое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные. Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы. При этом обязательный заголовок таблицы надо размещать над табличным полем, а рисунки сопровождать подрисуночными подписями. При включении в эссе нескольких таблиц и/или рисунков их нумерация обязательна. Обязательна и нумерация страниц. Их целесообразно проставлять внизу страницы – по середине или в правом углу. Номер страницы не ставится на титульном листе, но в общее число страниц он включается. Объем эссе, без учета приложений, не должен превышать 5 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что слушатель не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

Работа должна содержать собственные умозаключения по сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ по сути этой проблемы, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

## РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) по является **зачет** (6 семестр) и **экзамен** (7 семестр), которые проводятся в **устной** форме.

### 4.2. Оценочные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 4.2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины (модуля) реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины (модуля) в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Университета.

#### 4.2.2. Проведение текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины (модуля) формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине (модулю).

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, проект, активное участие в групповых интерактивных занятиях (защита этапов проекта и дискуссия по результатам), защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

Для планирования расчета текущего рейтинга обучающегося используются следующие пропорции:

Вид учебного действия	Максимальная рейтинговая оценка, баллов
-----------------------	---

академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине (модулю) обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае неликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов. В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

#### **4.2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для экзамена и зачтено/незачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

#### **4.3. Перечень заданий для проведения текущей и промежуточной оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля, обучающихся по дисциплине (модулю)**

###### **Перечень вопросов рубежного контроля и текущей аттестации**

###### **Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)**

###### **Раздел 1. Природопользование как научная дисциплина. Основные понятия природопользования**

###### **Форма рубежного контроля – контрольная работа**

###### **Вопросы контрольной работы.**

###### **Код контролируемой компетенции ОПК-2**

1. Природопользование как междисциплинарное научное направление
2. Цель и задачи природопользования
3. История природопользования и возникновение экологических проблем
4. Методология природопользования
5. Основы оптимизации взаимодействия общества с окружающей средой
6. Аспекты промышленного природопользования
7. Формы природопользования в России

###### **Раздел 2. Природно-ресурсная база природопользования**

###### **Форма рубежного контроля – эссе**

###### **Код контролируемой компетенции ОПК-2.**

Основываясь на информации докладов по теме «Традиционные, возобновляемые и альтернативные источники энергии» необходимо изложить свой взгляд по вопросу наиболее приемлемых способов получения электроэнергии на сегодняшний день с учетом современных условий.

###### **Раздел 3 Государственное регулирование природопользования на основе наилучших доступных технологий**

###### **Форма рубежного контроля – тестирование**

###### **Код контролируемой компетенции ОПК-4.**

###### **Примеры тестовых заданий.**

Необходимо указать все верные варианты ответа

1. Идентичны ли понятия «наилучшая доступная технология» и «перспективная технология»?

- а) да, это одно и то же;
- б) нет, это разные понятия.

2. Могут ли при разработке российских справочников НДТ использоваться международные справочники НДТ?

- а) да, могут;
- б) нет, не могут.

3. Продолжите фразу.

При разработке российских справочников по НДТ учитываются ...

- а) имеющиеся в России технологии;
- б) имеющиеся в России оборудование;
- в) имеющиеся в России ресурсы;
- г) климатические особенности России;
- д) социальные особенности России;
- ж) экономические особенности России.

4. С какой периодичностью должны пересматриваться технологии, определенные в качестве НДТ?

- а) не реже одного раза в пять лет;
- б) не реже одного раза в семь лет;
- в) не реже одного раза в десять лет;
- г) не реже одного раза в двадцать лет.

#### **Раздел 4. Охрана окружающей среды**

**Форма рубежного контроля – доклад с презентацией по итогу выполнения задания раздела 4**

**Код контролируемой компетенции ОПК-4.**

Рубежный контроль предусматривает доклад с презентацией по итогу выполнения задания раздела 4, обсуждение проектов.

### **Модуль 2 РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (Семестр 7)**

#### **Раздел 1 Территориальная организация природопользования**

**Форма рубежного контроля - защита проекта (этапы 1, 2).**

**Код контролируемой компетенции ОПК-2.**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии по итогу выполнения задания к разделу 1:

Общие сведения о регионе:

1. Местоположение (в т.ч. преимущества, которые дает региону местоположение – выход к морю, наличие транспортных артерий и пр.).
2. Климат и рельеф.
3. Население (численность, занятость, дифференциация, % трудоспособного населения).
4. Место региона в Федеральном округе, в Российской Федерации (по экономическим, социальным и другим показателям).

Природно-ресурсный потенциал региона:

1. Земельные ресурсы.
2. Лесные ресурсы.
3. Водные ресурсы (поверхностный сток).
4. Биологические ресурсы (морские биологические ресурсы, биологические ресурсы внутренних водоемов).
5. Топливо-энергетические ресурсы.
6. Минерально-сырьевые ресурсы.
7. Рекреационные ресурсы.

## **Раздел 2. Хозяйственная деятельность и социально-экономическое развитие регионов России**

**Форма рубежного контроля - защита проекта (этап 3).**

### **Код контролируемой компетенции ОПК-2.**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии по итогу выполнения задания к разделу 2:

Специфика хозяйственной деятельности и социально-экономического развития региона:

1. Степень освоенности территории.
2. Структура хозяйства региона:
  - добыча полезных ископаемых;
  - отрасли производства (черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, лесная и деревообрабатывающая, производство строительных материалов, стекольная и фарфорофаянсовая, легкая промышленность, пищевая промышленность, включая рыбную, другие);
  - энергетика региона;
  - сельское хозяйство (в т.ч. специфика организации агроландшафтов);
  - занятия коренного населения;
  - туристско-рекреационный комплекс.
3. Транспортная система и перспективы развития.
4. Оценка инвестиционной привлекательности:
  - наличие привлекательных для инвестирования отраслей промышленности;
  - выгодное экономико-географическое положение, в частности высокий уровень развития транспортной инфраструктуры.

## **Раздел 3. Экологическая диагностика территориального природопользования**

**Форма рубежного контроля - защита проекта (этапы 4, 5).**

### **Код контролируемой компетенции ОПК-4**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии по итогу выполнения задания к разделу 3:

Территориальная схема обращения с отходами в регионе:

1. Нахождение источников образования отходов производства и потребления на территории региона.
2. Виды и количество образующихся отходов.
3. Целевые показатели по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов.
4. Места накопления отходов.
5. Места нахождения объектов обработки, утилизации, обезвреживания и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.

6. Баланс количественных характеристик образования, обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.

7. Схема потоков отходов от источников образования отходов и мест накопления отходов до объектов обработки, утилизации, обезвреживания отходов и объектов размещения отходов, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов.

8. Данные о планируемых строительстве, реконструкции, выведении из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов, в том числе твердых коммунальных отходов.

9. Оценка объема соответствующих капитальных вложений в строительство, реконструкцию, выведение из эксплуатации объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов.

10. Прогнозные значения предельных тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами.

11. Сведения о зонах деятельности региональных операторов.

Экологическое состояние и здоровье населения региона:

1. Состояние атмосферного воздуха.
2. Состояние водных объектов.
3. Состояние почв.
4. Состояние ресурсов недр.
5. Состояние лесов и растительного мира.
6. Состояние животного мира и рыбных ресурсов.
7. Состояние здоровья населения.

**Раздел 4. Оптимизация региональной модели природопользования. Регион как территория сбалансированного эколого-экономического развития**

**Форма рубежного контроля - защита проекта (этапы 6, 7).**

**Код контролируемой компетенции ОПК-2**

Защита этапа проекта проходит в форме доклада с презентацией на семинарском занятии по итогу выполнения задания к разделу 4:

Мероприятия по оптимизации территориальной модели природопользования в регионе:

1. Исторически сложившаяся система природопользования в регионе.
2. Выявленные проблемы в рамках существующих форм природопользования:
3. Предложения по разрешению выявленных проблем.
4. Источники финансирования для реализации планируемых мероприятий.

Ожидаемые эффекты предлагаемых мероприятий:

1. Ожидаемый эффект в области экономического развития региона.
2. Ожидаемый эффект в состоянии окружающей среды.
3. Ожидаемый эффект в социальной сфере.

**4.3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Вопросы/задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Модуль 1 ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Семестр 6)**

**Код контролируемой компетенции ОПК-2**

1. Понятие о природопользовании как о междисциплинарном научном направлении
2. Развитие представлений о природопользовании
3. Особенности взаимодействия общества и природы на современном этапе общественного развития



4. Роль природных условий и ресурсов в жизни общества
5. Предмет и задачи Природопользования
6. Формы природопользования в России
7. Этносоциальные аспекты природопользования
8. Природные ресурсы и проблемы их использования. Концепция ресурсных циклов.
9. Природно-ресурсный потенциал
10. Классификация природных ресурсов
11. Охрана природных ресурсов
12. Учет природных ресурсов
13. Рациональное и нерациональное природопользование
14. Ресурсные циклы. Безотходные и малоотходные технологии
15. Принципы рационализации систем природопользования
16. Концепция коэволюции общества и природы
17. Основные проблемы, связанные с использованием невозобновляемых источников энергии
18. Снижение выбросов в энергетике
19. Возобновляемые источники энергии: преимущества и недостатки их использования
20. Основные механизмы управления природопользованием
21. Управление природопользованием и экологическая политика
22. Российская концепция рационального природопользования и западная концепция устойчивого развития

#### **Код контролируемой компетенции ОПК-4**

1. Понятие наилучшей доступной технологии. Цель государственного регулирования природопользования на основе НДТ в Российской Федерации
2. Критерии определения НДТ в России и зарубежом
3. Объекты, относящиеся к областям применения НДТ
4. Информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям: основные положения, кем разрабатываются, где публикуются, периодичность пересмотра
5. Лицензирование в области природопользования
6. Понятие экологического контроля. Виды экологического контроля в РФ
7. Государственный экологический контроль (надзор): нормативно-правовая база, уровни
8. Риск-ориентированный подход при осуществлении федерального государственного экологического надзора
9. Производственный экологический контроль. Нормативно-правовая база проведения ПЭК
10. Общественный экологический контроль в РФ
11. Федеральный проект «Чистая страна»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
12. Федеральный проект «Комплексная система обращения с ТКО»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
13. Федеральный проект «Инфраструктура для обращения с отходами I и II» классов опасности»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
14. Федеральный проект «Чистый воздух»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
15. Федеральный проект «Чистая вода»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
16. Федеральный проект «Оздоровление реки Волги»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
17. Федеральный проект «Сохранение озера Байкал»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
18. Федеральный проект «Сохранение уникальных водных объектов»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования

19. Федеральный проект «Сохранение биоразнообразия и развитие экологического туризма»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
20. Федеральный проект «Сохранение лесов»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования
21. Федеральный проект «Комплексная система мониторинга качества окружающей среды»: цель и ключевые задачи, участники, ход реализации, источники финансирования

## **Модуль 2 РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ (Семестр 7)**

### **Код контролируемой компетенции ОПК-2**

1. Особенности взаимодействия общества и природы на современном этапе общественного развития
2. Природные ресурсы и проблемы их использования. Концепция ресурсных циклов
3. Российская концепция рационального природопользования и западная концепция устойчивого развития
4. Исторические этапы хозяйственного освоения и их отражение в современной структуре природопользования регионов.
5. Оценка значимости природных ресурсов в жизни общества. Понятие интегрального ресурса.
6. Специфические региональные системы природопользования.
7. Природно-ресурсный потенциал и ресурсообеспеченность.
8. Природно-ресурсный потенциал территории как важнейший фактор формирования современной структуры природопользования регионов.
9. Культурно-этнические особенности региона и специфика регионального природопользования.
10. Понятие о территориальной природно-социально-экономической организации природопользования. Ее связь с естественной дифференциацией природной среды и социально-экономическими условиями.
11. Природные ресурсы как фактор пространственной организации территории и территориальной дифференциации ее хозяйственной специализации.
12. Территориальная организация отраслей природопользования.
13. Особенности и факторы формирования промышленного, сельскохозяйственного и других видов природопользования и их связь с природно-ресурсным, социально-культурным и экономическим потенциалом региона.
14. Зависимость уровня негативного воздействия на окружающую среду от структуры и масштабов производства региона.
15. Медико-экологические проблемы природопользования
16. Региональные системы природопользования, их формирование и функционирование.
17. Системы регионального природопользования как исторически сложившиеся формы взаимодействия человека и природной среды.
18. Роль географических условий, социально-экономических, культурных, исторических факторов в формировании систем регионального природопользования.
19. Территориальные различия проблем природопользования.
20. Специфические региональные системы природопользования.
21. Комплексные региональные программы, комплексные схемы охраны природы и др. как элементы территориально-экологического проектирования.
22. Экологически ориентированное территориальное планирование и инструменты региональной экологической политики.

### **Код контролируемой компетенции ОПК-4**

1. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (Основы государственной политики от 30 апреля 2012 г).
2. Программа экологического развития Российской Федерации в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.02.2022 г. № 133 Об утверждении Федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021 - 2030 годы
3. Экологическая политика Москвы до 2030 года в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 10 июля 2014 г. № 394-ПП Об основных положениях новой экологической политики города Москвы на период до 2030 года

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523596>.

2. Ибрагимов, А. Г. Управление природопользованием : учебник для вузов / А. Г. Ибрагимов, Н. Г. Платоновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15219-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520411>

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Маршнин, А. В. Ресурсоведение : учебное пособие для вузов / А. В. Маршнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518860>

2. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511467>.

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к **зачету и экзамену**. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система: Astra Linux SE
2. Пакет офисных программ: LibreOffice
3. Справочная система Консультант+
4. Okular или Acrobat Reader DC
5. Ark или 7-zip
6. User Gate
7. TrueConf (client)

### **5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>
5.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским домом "Гребенников".	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6. Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) предусмотрено применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Учебные часы дисциплины (модуля) предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной

информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта).

В рамках дисциплины (модуля) предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			