




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

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана факультета  
экологии и техносферной безопасности**

 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)

«27» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СОЦИОЛОГИЯ**

**Направление подготовки**

**«20.03.01 Техносферная безопасность»**

**Направленность**

**«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения -очная**

Москва, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Социология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «Специалист в области охраны труда»;
- 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: Танатовой Д.К., д-ра социол. н., проф., Юдиной Т.Н., д-ра социол. н., проф., Фомичевой Т.В., канд. социол.н., доц., Долгоруковой И.В., д-ра социол. н., проф., Киреева Е.Ю.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом Совете факультета социологии протокол № 11 от «27» мая 2021 года

Декан факультета,  
Д-р социол. наук, профессор



Д.К. Танатова

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

Заместитель генерального директора  
НАФИ,  
Директор по исследованиям



Т.А. Аймалетдинов

IPSOS COMCON,  
Старший директор по работе с клиентами



О.А. Горелова

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Д-р, социол. наук, профессор  
ГБОУ ВО Московской области  
«Технологический университет»



Т.Ю. Кирилина

Канд социол, наук, доцент кафедры менеджмента и административного управления РГСУ



Ю.О. Сулягина

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр



## СОДЕРЖАНИЕ:

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1. Общие положения.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций....	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ).....	6
2.1. Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
3.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	9
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	21
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	21
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	21
4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	22
4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	24
4.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	26
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	27
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	27
5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	27
5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	28
5.4. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	29
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	31
5.6. Образовательные технологии.....	31
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	33

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 1. Общие положения

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

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний о социологии с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по социологии, развитию навыков самоорганизации и самообразования, толерантного восприятия социальных процессов и явлений.

#### Задачи дисциплины (модуля):

1. Усвоить знания о социологии (в сферах социально-технологической, организационно-управленческой деятельности); концепции основных социологических парадигм и теорий; структуре социологии; социологическом подходе к изучению общества, его структурных образований; принципах комплексного применения методического аппарата и технологиях социологического исследования при анализе собственной профессиональной деятельности; основных понятиях социологии, источниках социальных проблем и возможных путях их разрешения;

2. Развить навыки самоорганизации, самообразования, дисциплины.

3. Научить осуществлять системный социологический подход к анализу общества, социальных явлений и процессов; выявлять массовые закономерности; составлять программу социологических исследований, применять конкретные социологические методы в профессиональной деятельности исследователя социума;

4. Формировать представления о содержании, особенностях дисциплины «социология»

5. Углубить представления о работе с людьми в сфере социологии;

6. Овладеть навыками формирования программы социологического исследования в предметном поле изучения социума, организации сбора и анализа социологических данных в специализированных исследованиях;

7. Обучить навыкам толерантного взаимодействия с различными группами и слоями населения, в трудовых коллективах, а также при возникновении проблемных и критических ситуаций на разных уровнях управления социальными процессами; комплексного использования теоретических и методических знаний для социологического анализа конкретных проблем и ситуаций профессиональной деятельности.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) «Социология» реализуется в **обязательной части** Б1.О.10 основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность очной формы обучения**.

Изучение дисциплины (модуля) «Социология» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Правоведение», «История».

Изучение дисциплины (модуля) «Социология» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Охрана труда», «Современные технологии использования природных ресурсов» и др.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Медико-биологические основы техносферной безопасности».

Дисциплина (модуль) «Социология» реализуется в **обязательной части** основной профессиональной образовательной программы- Б1.О.10.

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

1. Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих универсальных **компетенций** (УК-3):

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

в соответствии с основной профессиональной образовательной программой – программой подготовки бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность».**

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

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Командная работа и лидерство	<b>УК-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, в шефской или волонтерской деятельности, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	<b>Знать:</b> типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия <b>Уметь:</b> действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста <b>Владеть:</b> навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий,

				планирования и управления временем исследовательских методов
--	--	--	--	--

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

### 2.1. Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 1 семестре обучения, составляет 2 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен зачет.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	36	36			
Учебные занятия лекционного типа	16	16			
Практические занятия	4	4			
Лабораторные занятия					
<b>Иная контактная работа</b>	16	16			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	27	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</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	Лекционного типа	Семинарского	Лабораторные занятия	Иная контактная работа
<b>Раздел 1. Теоретическая социология</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
Тема 1. Теоретико-методологические предпосылки становления социологии как науки. Развитие социологической мысли в России. Развитие классической социологии в Западной Европе Развитие американской социологии. Современная социологическая теория: основные школы.	9 часов	3	6	2	2		2
Тема 2. Объект и предмет социологии как науки. Место социологии в системе научного знания. Основные категории социологической науки. Функции и законы социологии	9 часов	5	4	2			2
Тема 3. Социальная структура и ее элементы. Социальные институты современного общества. Социальные общности и социальные группы. Социальная стратификация, Социальная мобильность	9 часов	5	4	2			2
Тема 4. Социологическое понимание личности. Ролевая теория личности. Социализация	9 часов	5	4	2			2



личности. Социальная установка: понятие, структура, функции. Социальная идентичность личности							
<b>Раздел 2. Эмпирическая социология</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
Тема 5. Виды и функции социологического исследования. Программа социологического исследования. Выборка в социологическом исследовании. Измерение в социологическом исследовании. Шкалы и индексы	9 часов	3	6	2	2		2
Тема 6. Количественные методы социологического исследования. Организационные методы социологического исследования. Эмпирические методы социологического исследования. Статистические методы анализа социологической информации. Методы интерпретации социологических данных	9 часов	5	4	2			2
Тема 7. Качественные методы социологического исследования. Тактики качественного исследования. Методы качественного исследования. Принципы и организация проведения качественных исследований. Анализ	9 часов	5	4	2			2

данных в качественных исследованиях							
Тема 8. Организация социологического исследования в социальной сфере Специфика социальной сферы как объекта социологического анализа. Проблематика социологических исследований социальной сферы. Применение мониторинговых методик в исследованиях социальной сферы. Организационно-технологические и управленческие аспекты прикладного социологического исследования социальной сферы	9 часов	5	4	2			2
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>Зачет (9 час)</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>4</b>		<b>16</b>

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

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

Очная форма обучения

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
Раздел 1. Теоретическая социология	18	8	Подготовка к лекционным и практическим	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного

			занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2. Эмпирическая социология	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Контр. работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	

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

#### РАЗДЕЛ 1. Теоретическая социология

**Тема 1. Теоретико-методологические предпосылки становления социологии как науки. Развитие социологической мысли в России. Развитие классической социологии в Западной Европе. Развитие американской социологии. Современная социологическая теория: основные школы.**

**Цель:** освятить предысторию развития социологии как науки. научить студентов применять в профессиональной деятельности базовые и профессионально-профилированные знания и навыки по истории социологической теории.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Социально-политические концепции XVIII века. Становление и развитие социологии как самостоятельной науки. Возникновение и развитие частных общественных наук. Позитивизм как направление социологии XIX века, его основные постулаты. Социологический проект О. Конта. Закон 3-х стадий умственного развития человечества. Конт о критериях научности, о методах анализа общества и поведении людей. Начало специализированной социологической литературы в России: работы, опубликованные в конце 60-х - начале 70-х гг. XIX в. П.Л.Лавровым и Н.К.Михайловским. Российская социологическая мысль XIX - начала XX вв. Направления русской социологической мысли: позитивистское течение (М.М. Ковалевский, Н.И. Кареев); консервативное (Н.Я. Данилевский); субъективистское (М.К. Михайловский, С.М. Южаков); социология народничества (М.А. Бакунин, П.А. Кропоткин, П.Л. Лавров); “легальный марксизм” (П.Б. Струве); неопозитивизм (П.А. Сорокин); марксистская социология (Г.В. Плеханов, В.И. Ленин). Социология в советский период. Возрождение социологии в России. Развитие классической социологии в Западной Европе. История американской социологии (четыре этапа): 1) институционализация– период с начала 90-х гг. XIX века до начала 20-х гг. XX века; 2) эмпирический этап; 3) формирование структурно-

функционального направления; 4) критический этап американской социологии (с начала 60-х годов). Современные социологические теории и школы. Структурный функционализм Т. Парсонса. Теории обмена. Феноменологическая социология. От современной к постсовременной социологической теории. Структурализм. Структуралистский конструктивизм П. Бурдьё. Теория структуризации А. Гидденса. Теория коммуникативного действия Ю. Хабермаса. Постмодернистская социология (Ж. Бодрийяр, З.Бауман). Теория самореферентных систем Н. Лумана. Постструктурализм как направление в философии и социально-гуманитарном познании 70-80-х гг. XX в. Постмодернистская социальная теория и социологическая теория. Социология в современной России: направления, школы, концепции.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Произведите анализ исторических предпосылок выделения социологии в отдельную научную дисциплину.
2. Раскройте содержание социально-политических концепций 18 века. Перечислите социально-экономические и политические условия появления мировой социологической науки.
3. Назовите основные этапы становления и особенности мировой социологии.
4. Произведите анализ исторических предпосылок появления социологии в России.
5. Раскройте содержание социально-политических концепций 18 века. Какие из них повлияли в большей степени на появление социологии в России?
6. Назовите основные этапы становления и особенности российской социологии.
7. Расскажите о научных течениях в рамках российской социологии.
8. Каких представителей классической социологии Вы знаете?
9. Выполните сравнительную характеристику концепций О. Конта и Г. Спенсера.
10. Произведите анализ теоретических трудов М. Вебера. Выявите основные черты его научных воззрений.
11. Назовите основных представителей современных социологических теорий.

### **Тема 2. Объект и предмет социологии как науки. Место социологии в системе научного знания. Основные категории социологической науки. Функции и законы социологии**

**Цель:** Дать студентам представление об объекте, предмете социологии, основных категориях социологии.

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

Объект и предмет социологии. Социология и ее соотношение с другими науками. Структура социологической науки как многоуровневый комплекс микро и макросоциологических теорий. Взаимосвязь теоретического и эмпирического в социологии. Теории среднего уровня: социология семьи, города, села, общественного мнения, социология науки, образования и культуры, морали и права и др. Функции социологии: теоретическая, информационная, критическая, прогностическая, управленческая. Понятие социологического закона. Основные законы и тенденции общественного развития. Социологический закон как выражение существенной, необходимой устойчивой, повторяющейся связи всех сторон и компонентов общественных явлений, процессов и систем, как наиболее общее выражение целостности жизнедеятельности людей во всех формах ее проявления. Классификация

социологических законов. Категории социологии. Категориальный и понятийный аппарат как ступени познания социальной реальности, основы социологического знания. Специфика социологических категорий, отражающих особенности объектов социальной реальности. Интегративный характер категорий социологии. Сущность понятия “социальное”.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Раскройте объект и предмет социологии. Покажите ее соотношение с другими науками. Какова структура социологической науки?
2. Какие основные категории социологии Вам известны?
3. Перечислите известные Вам социологические теории среднего уровня.
4. Расскажите о функциях и законах социологии.

**Тема 3. Общество как система. Социальная стратификация и социальная мобильность. Социальная структура и ее элементы. Социальные институты современного общества. Социальные общности и социальные группы. Социальная стратификация, социальная мобильность.**

*Цель:* Дать представление об обществе как целостной социокультурной системе, раскрыть социальную структуру общества, ее признаки и типологию. Раскрыть предпосылки социального неравенства, сущность социальной стратификации и социальной мобильности.

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

Общество как целостная социокультурная система, признаки общества, его социальная структура. Открытый и закрытый типы общества. Форма государственной власти как критерий типологизации общества: монархия, тирания, аристократия, олигархия, демократия. Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общество. Основные функции общества как системы: экономическая, политическая, социальная и культурно-духовная. Системный подход к анализу общества. Социальная система как структурно-функциональная генетическая целостность. Комплексный подход и системно-функциональный анализ познания конкретного состояния социальной реальности как результата взаимодействия различных факторов. Многогранность и многообразие уровней социальных явлений. Концепция классовой структуры общества, понятие социальной стратификации, формы социальной стратификации (экономическая, политическая, профессиональная). Социальная мобильность, ее сущность, необходимость ее изучения. Формы и основные характеристики социальной мобильности: межпоколенческая и внутрипоколенческая, горизонтальная, вертикальная, восходящая, нисходящая, индивидуальная, групповая, экономическая, политическая, профессиональная мобильности. Каналы вертикальной циркуляции. Связь мобильности и типа общества. Понятие “социальной группы” в социологии. Развитие теории социальных групп Э. Дюркгейма, Г. Тарда, Г. Зиммеля, Г. Гумпловича, П. Сорокина, Р. Мертон и др. Классификация малых социальных групп. Реальные социальные группы (элементарные и кумулятивные, формальные и неформальные, первичные и вторичные, большие и малые, интрагруппы и аутгруппы, референтные группы). Квазигруппы или мнимые группы, классификация: аудитория, толпа, социальные круги. Направления и методы исследования малых групп. Групповая динамика, бихевиоризм, социометрия. Социология коллективов. Понятие “коллектив” и основные виды коллективов. Структура коллектива, его основные элементы. Формальная и неформальная структура коллектива. Основные характеристики коллектива: групповое сознание, деятельность, сплоченность, организованность и т.д. Понятие и

основные признаки социальных общностей. Типология социальных общностей. Основные социальные общности, проживающие в России. Институционализация и формирование социальных институтов. Роль социальных институтов в жизнедеятельности общества. Общие черты и признаки социальных институтов. Функции социальных институтов в социальной системе. Характеристика важнейших социальных институтов: семьи, экономики, политики, религии, образования и т.д. Дисфункции социальных институтов.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Дайте определение социальной структуры общества.
2. Расскажите о теориях социальной стратификации и социальной мобильности.
3. Опишите социальную общность и социальную группу.
4. Назовите признаки социального института.

#### **Тема 4. Социологическое понимание личности Ролевая теория личности. Социализация личности. Социальная установка: понятие, структура, функции. Социальная идентичность личности**

*Цель: Дать* представление о структуре личности, раскрыть содержание понятия социального статуса. Раскрыть содержание ролевых теорий личности. Дать понятие социализации, девиации, социального контроля.

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

Понятие “человек”, “индивид”, “личность” в гуманитарных науках. Соотношение природного и социального в становлении и развитии личности. Понятие социальной структуры личности. Социологические концепции личности: ролевая теория личности, поведенческая концепция личности, диспозиционная концепция, психоаналитическая концепция З. Фрейда и др. Личность как деятельный субъект. Механизмы социальной деятельности и поведения. Потребности, интересы и ценностные ориентации личности. Личность как источник общественной жизни, ее реальный носитель. Личность как объект и субъект социальных отношений. Теория самоактуализации К. Роджерса, теория интенциональности Ш. Бюлера. Личность и ее деятельность в свете теории целеполагания. Социальный статус, социальная роль личности. Разновидности социальных статусов личности (формализованные, неформализованные, предписанные, достигаемые). Социальный престиж статуса. Иерархия статусов. Статусные коллизии (статусные несоответствия, статусные притязания). Ролевой конфликт. Сущность процесса социализации. Человек как объект социализации. Агенты социализации и институты социализации. Этапы социализации личности. Девиация. Социальный контроль, его формы. Девиантное поведение.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое социальный статус? Какие их разновидности вам известны? Что такое социальная роль? Кто ввел понятие «ролевой набор»?
2. Раскройте содержание понятий «человек», «индивид», «личность». Как соотносится природное и социальное в становлении и развитии личности. Какие социологические концепции личности вам известны? Раскройте содержание теорий личности (ролевой, поведенческой, диспозиционной, психоаналитической).

3. Что представляют собой потребности, интересы и ценностные ориентации личности? Охарактеризуйте различные подходы к описанию структуры личности.
4. В чем заключается сущность социализации? Раскройте содержание понятий «социальная норма», «социальный контроль»? Что представляют собой социальные санкции, какова их сущность, классификация. Чем «девиант» отличается от «делинквента»? Знаете ли вы какие-либо формы девиантного поведения? Что такое «аномия»?

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

### **Форма практического задания: реферат**

#### **Перечень тем рефератов к разделу 1:**

1. Научные течения в современной российской социологии
2. Основные социологические направления в России во второй половине XIX – начале XX в.
3. Преднаучный этап развития социологии в России.
4. Институционализация отечественной социологии после событий 1917г.
5. Американская социология
6. Объект и предмет социологии, ее соотношение с другими науками
1. Структура социологии. Теории среднего уровня в социологии
2. Функции социологии
3. Понятие «социальное»
4. Функции общества как системы
5. Коммуникация в социуме
6. Социальные институты в жизнедеятельности общества
7. Дисфункция социальных институтов
8. Понятие «социальная стратификация общества»
9. Концепция социальной мобильности общества
10. «Открытые» и «закрытые» типы обществ
11. Функции культурных ценностей
12. Социальная структура общества
13. Теории социального прогресса в социологии
14. Социальные движения и процессы
15. Процесс глобализации: сущность
16. Основные аспекты процесса глобализации
17. Глобальные проблемы: сущность, классификация
18. Революции и реформы: подходы к рассмотрению и анализу в социологии
19. Концепции классовой структуры общества
20. Социальный статус личности
21. Социальная роль личности
22. Соотношение понятий «индивид» и «личность».
23. Социологические концепции личности.
24. Интересы, потребности, ценности личности.
25. Структура личности в социологии.
26. Процесс социализации в социологии
27. Понятия «социальная норма», «социальный контроль»
28. «Девиантное» и «делинквентное» поведение.
29. Программа социологического исследования: сущность, структура, функции
30. Роль теории в социологическом исследовании.
31. Операциональная и концептуальная модели в социологическом исследовании.
32. Сущность социологического опроса.

33. Типология методов сбора информации в социологии.
34. Система методов сбора информации в социологии.
35. Шкалирование как метод измерения социальных характеристик
40. Типология количественных методов сбора информации в социологии.
41. Система количественных методов сбора информации в социологии.
42. Триангулярный подход в социологии
43. Типология качественных методов сбора информации в социологии.
44. Система качественных методов сбора информации в социологии.
45. Триангулярный подход в социологии
46. Типология социологических методов сбора информации в социальной сфере.
- 47 Система социологических методов сбора информации в социальной сфере
48. Детерминанты развития социальной сферы: социологический аспект
49. Система эмпирических показателей социальной сферы
50. Компоненты социальной сферы

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### Примерный перечень тестовых заданий

#### Модуль контрольного тестирования № 1 (по темам 1-8).

##### Вариант 1

##### Раздел 1

(??) Раздел 1. Социология как наука(??)

(??) 1.1. Предпосылки социологии(??)

**(??) 1.1.1. Теоретико-методологические предпосылки становления социологии как науки (??)**

**(??) С каким государством связано возникновение науки о праве?**

(?) Древняя Греция

(?) Древний Египет

(!) Древний Рим

(?) Месопотамия

**(??) Какие три великих открытия сыграли большую роль в появлении социологии как науки?**

(?) первая целостная концепция эволюции живой природы, теория эволюции органического мира и космогоническая гипотеза;

(!) клеточной теории, закон сохранения и превращения энергии и эволюционная теория в биологии;

(?) закон сохранения и превращения энергии, механический эквивалент теплоты и теория циклического движения в обществе;

(?) учение о медленном и непрерывном изменении земной поверхности под влиянием постоянных геологических факторов, ламаркизм и второй принцип термодинамики.

**(??) Кто из ученых считал, что "существует общий принцип развития для самых различных элементарных частей организма и что этим принципом развития является клеткообразование"?**

(?) Д. Уотсон и У. Стаффорд

(?) Ж. Ламарк и Р. Майер

(!) Т. Шванн и Т. Шлейден

(?) Ч. Дарвин



**(??)Кто изобрел паровую машину с цилиндром двойного действия.**

- (?) Майкл Фарадей
- (?) Джеймс Джоуль
- (!) Джеймс Уатт
- (?) Генрих Герц

**(??)Кто из ученых выдвинул “теорию катастроф”:**

- (!) Ж.Кювье
- (?) Ж.Лемарк
- (?) И.Кант
- (?) П.Лаплас

## **РАЗДЕЛ 2. Эмпирическая социология**

**Тема 5. Виды и функции социологического исследования. Программа социологического исследования. Выборка в социологическом исследовании. Измерение в социологическом исследовании. Шкалы и индексы.**

*Цель:* Научить студентов применять в профессиональной деятельности базовые и профессионально-профилированные знания и навыки по основам социологической теории и методам социологического исследования. Раскрыть сущность, значение, структурные особенности построения исследовательской программы и закрепить практический навык в ее разработке и составлении рабочего плана исследования. Изучить методы сбора информации в социологии. Дать представление о генеральной и выборочной совокупности, измерении.

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

Прикладное социологическое исследование как совокупность и определенная последовательность исследовательских приемов. Типология социологических исследований по различным основаниям. Программа прикладного социологического исследования. Понятие программы социологического исследования. Программа как документ, содержащий концепцию исследовательского проекта, его методологические, методические, технические и организационные решения. Значение программы в социологическом исследовании. Требования к программе. Виды программ и их структура. Последовательность действий социолога при разработке программы. Методологический раздел программы. Анализ проблемной ситуации, формулировка проблемы, определение объекта и предмета исследования, цели и задач. Интерпретация понятий концепции исследования. Системный анализ объекта исследования. Выдвижение и формулировка гипотез. Процедурный (методический или процедурно-методический) раздел программы. Обоснование методов сбора эмпирической социологической информации, единиц инструментария и сценария их использования. Определение обследуемой совокупности единиц исследования. Обоснование характера и форм обработки и анализа полученной информации. Рабочий план исследования. Определение порядка сбора, обработки и анализа первичной социологической информации. Сетевой график исследовательских мероприятий с расчетами временных, финансовых, людских и других затрат. Пилотаж и проверка программных установок. Учет результатов пилотажного исследования при доработке программы. Измерение как процедура, при помощи которой свойства явления или процесса, рассматриваемые в ходе исследования как носители определенных отношений между ними и как таковые составляющие эмпирическую систему, отображаются в некоторую математическую систему с соответствующими отношениями между ее элементами. Понятие шкалы, или алгоритма, с помощью которого

осуществляется измерение, и шкальных значений. Виды шкал: шкала наименований, порядковая (ранговая) шкала, интервальная (метрическая) шкала и другие. Индекс и этапы его конструирования: перевод понятия в индикаторы, перевод индикаторов в переменные, перевод переменных в индекс, оценка индекса. Обоснование надежности, обоснованности и точности измерения. Характеристика выборочного метода. Применение выборочного метода в социологических исследованиях. Основные нормативные требования к его использованию. Алгоритм построения выборки. Описание объекта исследования и генеральной совокупности. Основа выборки. Выделение единиц отбора и анализа. Выбор типа выборки. Обоснование объема выборки. Репрезентативность выборочного исследования. Понятие репрезентативности. Погрешность выборки. Случайные и систематические ошибки. Дисперсия как разброс отдельных значений признаков. Построение выводов об условиях экстраполяции результатов выборочного исследования на генеральную совокупность

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Составьте примерную программу социологического исследования.
2. Назовите функции программы социологического исследования.
3. Перечислите требования, учитываемые при составлении программы.
4. Опишите основные методы сбора эмпирической информации в социологии.
5. Определите связь между источником информации и методом сбора данных.
6. Дайте характеристику основным источникам сбора информации в социологии.
7. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности
8. Охарактеризуйте репрезентативность в социологическом исследовании

**Тема 6. Количественные методы социологического исследования. Организационные методы социологического исследования. Эмпирические методы социологического исследования. Статистические методы анализа социологической информации. Методы интерпретации социологических данных**

*Цель:* Научить студентов применять в профессиональной деятельности базовые и профессионально-профилированные знания и навыки по основам социологической теории и методам социологического исследования. Изучить количественные методы сбора информации в социологии.

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

Количественные методы сбора эмпирической информации. Количественные методы и специфика их применения в социологии. Недостатки и преимущества количественных методов. Типология организационных, эмпирических, статистических количественных исследований. Специфика эмпирических “количественных” данных. Специфика эмпирических “качественных” данных. Этапы социологического исследования, на которых применимы те или иные количественные методы.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите основные количественные методы сбора эмпирической информации в социологии.
2. Определите связь между источником информации и методом сбора данных.
3. Дайте характеристику основным источникам сбора информации в социологии.
4. Назовите этапы социологического исследования, на которых наиболее обосновано применение количественных методов

5. В каком виде предоставляются количественные данные по итогам исследования заказчику?

**Тема 7. Качественные методы социологического исследования. Тактики качественного исследования. Методы качественного исследования. Принципы и организация проведения качественных исследований. Анализ данных в качественных исследованиях**

*Цель:* Научить студентов применять в профессиональной деятельности базовые и профессионально-профилированные знания и навыки по основам социологической теории и методам социологического исследования. Изучить качественные методы сбора информации в социологии.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Качественные методы сбора эмпирической информации. Анализ данных в качественных исследованиях. Качественные методы также называются «мягкими». Развитие качественной методологии стало возможным благодаря микросоциологии, представленной такими направлениями, как символический интеракционизм (Г. Блумер, Дж. Мид), феноменологическая социология. Тактики качественных исследований. Методы качественных исследований. Общие черты, характерные для качественных методов. Принципы организации и проведения качественных исследований.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите основные качественные методы сбора эмпирической информации в социологии.
2. Перечислите основные тактики качественных исследований в социологии.
3. Определите связь между источником информации и методом сбора данных.
4. Дайте характеристику основным источникам сбора информации в социологии.
5. В каком виде предоставляются качественные данные по итогам исследования заказчику?
6. Назовите этапы социологического исследования, на которых наиболее обосновано применение качественных методов

**Тема 8. Организация социологического исследования в социальной сфере. Специфика социальной сферы как объекта социологического анализа. Проблематика социологических исследований социальной сферы. Применение мониторинговых методик в исследованиях социальной сферы. Организационно-технологические управленческие аспекты прикладного социологического исследования социальной сферы**

*Цель:* Научить студентов применять в профессиональной деятельности базовые и профессионально-профилированные знания и навыки по основам социологической теории и методам социологического исследования. Изучить социологические методы сбора информации для анализа социальной сферы.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Социологическое исследование в социальной сфере. Понятие «социальная сфера»: основные подходы. Функции социальной сферы. Социальное пространство. Социальное поле. Проблематика социологических исследований социальной сферы. Уровни организации

социологических исследований социальной сферы: теоретический, конкретно-социологический и социоинженерный. Методы исследования социальной сферы. Мониторинг в исследованиях социальной сферы. Формирование программы и инструментария для социологического исследования социальной сферы.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите основные социологические методы сбора эмпирической информации для исследования социальной сферы.
2. Раскройте сущность мониторинга в социологии.
3. Определите связь между источником информации и методом сбора данных.
4. Дайте характеристику основным явлениям и процессам, подлежащим изучению в социальной сфере.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания:** контрольная работа

**Контрольная работа.**

**Тема:** Портрет потенциального потребителя услуг по страхованию жизни

**Цель:** выработать практические навыки у студентов решения проблем с помощью методов и средств социологии.

**Примерные темы контрольных работ:**

1. Оценка потребительского спроса на предоставляемые образовательные услуги
2. Рынок образовательных услуг: тенденции и перспективы развития
3. Портрет потенциального потребителя услуг по страхованию жизни
4. Ресоциализация лиц с двигательными нарушениями средствами адаптивной физической культуры и спорта
5. Телевидение как социальный институт в социализации личности в современном обществе
6. Российские пенсионеры в трансформирующемся обществе: социальное положение и структурные характеристики группы
7. Трансформация социально-трудовых отношений на современных российских промышленных предприятиях
8. Интернет-реклама как социального института в современной России
9. Этническая толерантность студенческой молодежи г. Москвы
10. Трансформация института семьи и демографические процессы в современном российском обществе
11. Адаптация школьной молодежи к рынку труда в контексте социальных трансформаций современной России
12. Семейные ценности современной российской молодежи
13. Детская безнадзорность как социальная проблема современного российского общества
14. Межпоколенные отношения в современной российской семье
15. Наркотизация современной российской молодежи: дифференцированность наркотических практик
16. Нерегулируемая трудовая миграция в современной России
17. Пенсионное обеспечение пожилых граждан в условиях социальной модернизации России
18. Патронатная семья как институт социализации детей-сирот в современной России
19. Православное духовенство как социальная группа современного российского общества
20. Реклама семейного образа жизни в современном российском обществе
21. Образовательные приоритеты молодежи в современном российском обществе

22. Реклама как социокультурный фактор формирования ценностных ориентаций молодежи
23. Ценность здорового образа жизни студенческой молодежи в современном российском обществе
24. Общеобразовательная школа как агент социальной адаптации личности в современном российском обществе
25. Образовательные стратегии российской молодежи в современном российском обществе
26. Подростковая наркомания как форма девиантного поведения в современном российском обществе
27. Повседневная деятельность сельских работающих женщин
28. Профессиональная активность студенческой молодежи в условиях современного российского общества

### **Содержание контрольной работы:**

Программой изучения курса для студентов очного отделения предусмотрена контрольная работа. Она носит методологический и методический характер, имеет целью формирование навыков составления программы социологического исследования и является обязательным элементом учебного процесса в ходе изучения дисциплины.

Выбор проблемной ситуации «содержательной темы» осуществляется самим студентом и согласуется с преподавателем, организующим групповые занятия, после лекций, прослушанных студентами на потоке. Критерии выбора: актуальность, новизна, практическая значимость.

После выбора проблемной ситуации начинается творческий процесс составления программы социологического исследования, аналогичный работе, осуществляемой в практической социологической службе.

**Назначение первой части контрольной работы** - закрепить знания методологической части программы социологического исследования.

Исходя из этого студент осуществляет в выбранном предметном поле:

- анализ проблемной ситуации;
- формулирование проблемы (основного противоречия);
- выделение объекта и предмета исследования;
- определение цели и задач;
- интерпретирование понятий концепции;
- предварительный системный анализ объекта исследования;
- выдвижение гипотез.

**Назначение второй части контрольной работы** - закрепить знания процедурной (методической) части программы социологического исследования.

Исходя из этого студент осуществляет в выбранном предметном поле и применительно к разработанной методологической части программы социологического исследования:

- аргументацию выбора метода и техники, единиц инструментария сбора первичной социологической информации (на примере метода опроса);
- проектирование опросного документа (с приложением его окончательного варианта к программе социологического исследования);
- подготовку «сценария» использования метода опроса;
- проектирование выборочной совокупности респондентов;
- обоснование «схем» сбора первичной социологической информации в «поле»;
- обоснование заказа на обработку первичной социологической информации;

- обоснование форм обобщения и представления («теоретической обработки») социологических данных;
- разработку рабочего плана социологического исследования (с приложением его окончательного варианта к программе социологического исследования).

Таким образом, с помощью контрольной работы составляется программа социологического исследования, которая может быть в дальнейшем использована при наличии заказчика и финансировании, а также в рамках сбора эмпирической информации для выпускной (дипломной) квалификационной работы.

Контрольная работа должна быть грамотно и аккуратно оформлена, а также напечатана на компьютере. На титульном листе каждой из них требуется указать изучаемый курс, тему контрольной работы, Ф.И.О. исполнителя (студента) и научного руководителя (преподавателя, ведущего семинарские занятия в группе), дату написания работы. Особое внимание в тексте необходимо уделить техническому и графическому оформлению единиц инструментария. Все листы каждой из контрольных работ должны быть пронумерованы (титульный лист не нумеруется, его номер пропускается) и сброшюрованы (прошиты).

Каждая контрольная работа, соответствующим образом оформленная и сопровождаемая бланками исследовательских документов, инструкциями по работе с ними, представляется на ведущую кафедру в течение текущего семестра, но не позднее, чем за десять дней до зачета по дисциплине.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или получившие за нее неудовлетворительную оценку, к зачету не допускаются.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

(?)3.4.4. Организационно-технологические и управленческие аспекты прикладного социологического исследования социальной сферы

(?) Программа социологического исследования социальной сферы выполняет следующие функции:

- (!) методологическую
- (!) методическую
- (!) организационную
- (?) информационную

(?) При разработке программы исследования социальной сферы необходимо исходить из следующих требований:

- (!) обоснованность всех процедур исследования
- (!) нацеленность логического анализа на конечные результаты исследования и их практическую реализацию
- (!) четкость формулировок
- (!) опора на теоретические положения общей и отраслевой социологии
- (?) обязательное использование в исследовании как количественных, так и качественных методов сбора эмпирической информации

(?) Одним из наиболее эффективных методов исследования социальной сферы является

- (!) метод экспертных оценок
- (?) включенное наблюдение
- (?) контент-анализ

(?) В прикладных социологических исследованиях социальной сферы могут использоваться

- (?) только количественные методы сбора эмпирической информации
- (?) только качественные методы сбора эмпирической информации

- (!) как количественные, так и качественные методы сбора эмпирической информации  
 (??) При изучении проблем социальной сферы, могут использоваться следующие количественные методы:  
 (?) только анализ статистики  
 (?) только анкетный опрос  
 (?) только формализованное интервью  
 (?) ни один из перечисленных методов  
 (!) все перечисленные методы

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	Этап формирования знаний
		Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста	Этап формирования умений
		Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-3	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>



УК-3	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
УК-3	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

***Теоретический блок вопросов:***

1. Становление и основные этапы развития социологии как науки
2. Социологический проект О. Конта.
3. Западная социология.
4. Развитие социологии в России.
5. Объект и предмет социологии, ее место в системе общественных наук.
6. Структура социологического знания.
7. Функции социологии.
8. Социологические законы: сущность, особенности и классификация.
9. Система основных понятий в социологии.
10. Социальные связи, взаимодействия и отношения.
11. Общество как целостная социокультурная система.
12. Социальная структура общества.
13. Социальная стратификация и социальная мобильность.
14. Социальные группы и общности.
15. Социальные институты и организации.
16. Социальные движения.
17. Гражданское общество и государство.
18. Личность как активный субъект жизнедеятельности.
19. Социальный статус и социальные роли личности.
20. Социализация личности, девиация и социальный контроль.
21. Культура: сущность, структура, формы.
22. Социальная коммуникация.
23. Социальные изменения, революции, реформы и социальный прогресс.
24. Социальная напряженность и социальный конфликт.
25. Формирование мировой системы и процессы глобализации.
26. Особенности, проблемы и возможные альтернативы развития российского общества.
27. Методы сбора информации в социологии.
28. Структура и функции эмпирического социологического исследования.
29. Количественные методы сбора эмпирической информации в социологии.
30. Качественные методы сбора эмпирической информации в социологии.
31. Социологический опрос, его виды, возможности и ограничения.
32. Метод наблюдения.
33. Социальный эксперимент.
34. Анализ документов как метод сбора вторичной информации.
35. Анкетирование и интервьюирование как виды опроса..
36. Социометрический метод изучения внутригрупповых отношений..
37. Традиционный анализ документов.
38. Контент-анализ документов.
39. Понятие документа в социологии, классификация документов.
40. Социологическое исследование, его сущность и функции.
41. Структура социологического исследования.
42. Виды социологических исследований.
43. Программа социологического исследования.
44. Методологическая часть программы исследования.
45. Методическая часть программы исследования.

46. Организационно-технические аспекты проведения исследования.
47. Социологическое исследование социальной сферы

**Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.):**

1. Определите социологическое исследование как алгоритм;
2. Сформируйте программу прикладного социологического исследования;
3. Определите структуру программы социологического исследования;
4. Сформируйте рабочий организационный план исследования;
5. Перечислите основные методы сбора эмпирической информации в социологии;
6. Назовите основные виды социологических исследований.
7. Перечислите основные количественные методы сбора эмпирической информации в социологии;
8. Сформируйте программу количественного социологического исследования.
9. Перечислите основные качественные методы сбора эмпирической информации в социологии;
10. Сформируйте программу качественного социологического исследования.
11. Перечислите основные социологические методы сбора эмпирической информации в социальной сфере;
12. Сформируйте программу социологического исследования в социальной сфере.
13. Сформируйте систему объективных и субъективных показателей для изучения уровня жизни населения
14. Каких представителей отечественной социологии Вы знаете?
15. С творчеством каких ученых связано восприятие российской социологии за рубежом?
16. Опишите объект и предмет социологии.
17. Расскажите о структуре социологического знания. Назовите теории среднего уровня в социологии.
18. Перечислите функции социологии.
19. Раскройте суть понятия «социальное»
20. Приведите примеры социальных институтов общества
21. Назовите признаки социальных институтов, дайте их общую характеристику
22. Раскройте суть концепций социальной стратификации и социальной мобильности; флуктуации; связь типа социальной мобильности и типа общества; «каналы вертикальной циркуляции» – «лифты» социальной мобильности
23. Опишите социальную связь как социальный контакт и как социальное взаимодействие
24. Назовите виды социальной стратификации
25. Дайте краткую характеристику понятию «социальный статус личности»; дайте краткую характеристику понятию «социальная роль личности».
26. Определите понятие «девиантное поведение»
27. Определите понятие «социализация»
28. Охарактеризуйте смысловое содержание понятий «индивид» и «личность». Назовите основные концепции структуры личности в социологии.
29. Перечислите показатели структурного анализа личности в социологии
30. Дайте краткую характеристику процессу социализации в социологии.
31. Назовите виды статусов в социологии.
32. Опишите социальные связи, их внутреннее строение
33. Опишите регуляцию социальной связи
34. Перечислите основные законы социологии, опишите их специфику
35. Какой вклад внесли российские социологи в развитие мировой социологии?

36. Произведите анализ исторических предпосылок выделения социологии в отдельную научную дисциплину.
37. Раскройте содержание социально-политических концепций 18 века. Перечислите социально-экономические и политические условия появления мировой социологической науки.
38. Назовите основные этапы становления и особенности российской социологии.
39. Расскажите о научных течениях в современной российской социологии.
40. Каких представителей классической социологии Вы знаете?
41. Выполните сравнительную характеристику концепций О. Конта и Г. Спенсера.
42. Произведите анализ теоретических трудов М. Вебера. Выявите основные черты его научных воззрений.
43. Назовите основных представителей современных социологических теорий.
44. Раскройте объект и предмет социологии. Покажите ее соотношение с другими науками. Какова структура социологической науки?
45. Какие основные категории социологии Вам известны?
46. Перечислите известные Вам социологические теории среднего уровня.
47. Раскройте суть теории социального действия. Определите типы социальных взаимодействий.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета системы 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 в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Зерчанинова, Т. Е. Социология: учебник для вузов / Т. Е. Зерчанинова, Е. С. Баразгова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04697-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470944> (дата обращения: 11.06.2021).

2. Социология: учебник для вузов / А. Е. Хренов [и др.]; под общей редакцией А. С. Тургаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07506-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472594> (дата обращения: 11.06.2021).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Горохов, В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / В. Ф. Горохов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08963-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469741> (дата обращения: 11.06.2021).

2. Горохов, В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / В. Ф. Горохов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08965-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473160> (дата обращения: 11.06.2021).

### 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ

6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Социология» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы 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.

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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Программное обеспечение**

- 1.Операционная система Windows 7
- 2.Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
- 3.Справочно-правовая система Консультант+
- 4.Acrobat Reader DC
- 5.7-Zip
- 6.SKY DNS
- 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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования «Scopus»	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
6.	Международный индекс научного цитирования "Web of Science"	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
7.	Электронная библиотека "Grebennikon"	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским	<a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>



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

Для изучения дисциплины (модуля) *«Социология»* в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** 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) *«Социология»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) *«Социология»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) *«Социология»* предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) *«Социология»* 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) *«Социология»* предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета социологии на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680	Протокол заседания Ученого совета факультета социологии № 11 от «27» мая 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № ___ от «29» июня 2021 года	01.09.2021



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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Экология и техносферная безопасность

/ Губайдулин Р.Х.  
«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Направление подготовки  
«20.03.01 «Техносферная безопасность»»**

**Направленность (профиль)  
Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения  
Очная**

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Проектная деятельность» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020г №680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки/специальности 20.03.01 Техносферная безопасность, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «Специалист в области охраны труда»;
- 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»;

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Охрана труда» разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук Арсланбекова Ф.Ф.

---

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент,

А. Я. Пономарев

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры техносферной безопасности и экология: Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд. эконом. наук



Р.Х. Губайдулин

(подпись)

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

АНО «Институт безопасности  
труда»  
Генеральный директор



А.Г. ФЕДОРЕЦ

(подпись)

ЗАО «ДСК-7» (г. Москва)  
Начальник службы  
промышленной безопасности и  
охраны труда



Н.С. КОЛПАКОВ

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:


Доктор технических наук, профессор,  
профессор МГТУ им. Н. Э. Баумана



С.П. КАРПАЧЁВ

(подпись)

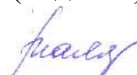
Кандидат технических наук, доцент,  
доцент факультета экологии и  
техносферной безопасности РГСУ



М.В. Сошенко

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы <i>бакалавриата</i> .....	4
1.3 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
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	9
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	10
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	15
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	18
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	51
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	51
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	51
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	54
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	56
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	58
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	58
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля). .	58
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	59
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	59
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	61
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	61
5.6 Образовательные технологии.....	62
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	64

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися практических навыков о системе управления охраной труда в организации при условии соблюдения законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда работниками предприятия, а также получение знаний по проведению профилактических работ по предупреждению производственного травматизма с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков по формированию мышления, основанного на глубоком осознании принципа безусловности приоритетов безопасности при организации условий труда на рабочем месте; навыков по анализу оценки опасных и вредных факторов производственных факторов, по оценке профессиональных рисков, являющиеся компонентами системы управления охраны труда.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Применять государственные нормативные требования охраны труда при разработке локальных нормативных актов.
2. Изучение основных терминов и определения. Опасности в производственной среде. Вредное влияние факторов на человека.
3. Применять методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков
4. Применять методы расчета риска и анализ опасностей
5. Применять методы и программы по обеспечению контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах.
6. Применять методы и программы по обеспечению подготовки работников в области охраны труда, разработки инструктажей и инструкций по охране труда.
7. Ознакомить с порядком расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний
8. Ознакомить с правовыми основами страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
9. Применять информационные технологии в системе управления охраной труда-автоматизированные рабочие места специалиста по охране труда
10. Ознакомить с материальными затратами на охрану труда в организации.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования- программы *бакалавриата*

Дисциплина (модуль) *«Проектная деятельность»* реализуется в *обязательной части Б1.О.11*, основной образовательной программы по направлению подготовки *«20.03.01 Техносферная безопасность»* очной форме обучения.

Изучение дисциплины (модуля) *«Проектная деятельность»* базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда дисциплин (модулей): «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Математика».

Изучение дисциплины (модуля) *«Проектная деятельность»* является базовым для последующего освоения программного материала дисциплин (модулей): «Безопасность труда», «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Химическая безопасность».

**1.3 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 универсальных и профессиональных компетенций: УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*.

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

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, находит и критически анализирует информацию необходимую для решения поставленной задачи.	<b>Знать:</b> Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации в области охраны труда; возможные варианты решения типичных задач; действующие нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности; основы планирования и организации экспериментальных исследований; основные методики, используемые для обработки полученных данных; методы измерения уровней опасностей в среде обитания
			УК-1.2. Способен принимать конкретные задачи и решения оценивая их эффективность и последствия, в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; обосновывать варианты решений поставленных задач; применять в своей профессиональной деятельности, действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности;
			УК-1.3. Способен установить причинно-следственные связи, методы решения поставленной цели и способы достижения их, участвовать в разработке системного подхода для при проблемных ситуациях	<b>Владеть:</b> Методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; способностью формировать и рассуждениях других участников деятельности; способностью оценивать последствия возможных

				решений задачи; навыками работы с нормативными правовыми актами, навыками их использования для решения задач обеспечения безопасности
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Способен принимать участие в проектах по реализации конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	<b>Знать:</b> Законодательно-нормативную базу в области охраны труда для решения оптимального способа решения проекта; методы измерения и идентификации опасностей для определения поставленной задачи.
			УК-2.2. Способен определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации в области охраны труда.
			УК-2.3. Ведет документацию и оформляет отчетность В рамках избранной профессиональной деятельности в соответствии с требованиями	<b>Владеть:</b> методами анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; оформлять отчетность о системе управления охраной труда на предприятии;
	ПК-1.	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда	ПК-1.1. Способен использовать законодательную базу системы управления охраной труда	<b>Знать:</b> нормативно-законодательную базу в области охраны труда, правила, процедуры и критерии, установленные государственными требованиями в области охраны труда, локальные нормативные акты, коллективные договора.
			ПК-1.2. Способен применять существующие положения законодательной базы системы управления охраной труда в профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> разрабатывать локальные нормативные акты с соблюдением государственных нормативных требований в области охраны труда, использовать электронный документооборот, пользоваться цифровыми платформами, справочными системами.
			ПК-1.3. Способен управлять охраной труда в соответствии с требованиями нормативных актов	<b>Владеть:</b> навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны



				труда
ПК-3	ПК-3. Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	ПК-3.1. Владеет содержанием мероприятий по информированию работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты	<b>Знать:</b> порядок доведения информации по вопросам условий и охраны труда до заинтересованных лиц, полномочия трудового коллектива в решениях вопросов условий и охраны труда, порядок взаимодействия с государственными органами в области охраны труда.	
			ПК-3.2. Способен обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	<b>Уметь:</b> определять порядок реализации мероприятий, обеспечивающих функционирования системы управления охраной труда, контролировать нормы выдачи средств индивидуальной защиты, выдачи молока, компенсационных выплат
			ПК-3.3. Владеет методами сбора информации и предложений от работников, их представительных органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда	<b>Владеть:</b> навыками информирования работников об условиях и охраны труда на рабочем месте, о риске повреждения здоровья, о гарантиях и компенсациях, о применяемых средствах индивидуальной защиты.
ПК-4.	Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	ПК-4.1. Способен обеспечить оптимальное соотношение режимов труда и отдыха, позволяющих избежать перенапряжения сотрудников	<b>Знать:</b> методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников; Источники и характеристики вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации; Порядок проведения предварительных при поступлении на работу, периодических и внеочередных медицинских осмотров работников, иных медицинских осмотров и освидетельствований работников	
			ПК-4.2. Способен осуществлять организацию мест отдыха и приема пищи, которые дают возможность восстановить силы и работоспособность в течение смены	<b>Уметь:</b> применять методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков; координировать проведение специальной оценки условий труда, анализировать результаты оценки условий труда на рабочих местах; Формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом

				условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям
			ПК-4.3. Владеет методами нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами	<b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по повышению уровня мотивации работников к безопасному труду, заинтересованности работников в улучшении условий труда, вовлечению их в решение вопросов, связанных с охраной труда; подготовки предложений по обеспечению режима труда и отдыха работников, перечню полагающихся им компенсаций в соответствии с нормативными требованиями
	ПК-5.	Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда	ПК-5.1. Способен осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда, обеспечивающих безопасность работников в ходе выполнения ими должностных обязанностей.	<b>Знать:</b> виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда; Каналы и пути получения информации о соблюдении требований охраны труда; систему государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, права и обязанности представителей государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, обязанности работодателей при проведении государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда
ПК-5.2. Способен ориентироваться в основных методах организации государственного, ведомственного и общественного контроля за соблюдением требований охраны труда			<b>Уметь:</b> планировать мероприятий по контролю за соблюдением требований охраны труда; применять методы осуществления контроля (наблюдение, анализ документов, опрос) и разрабатывать необходимый для этого инструментарий;	
ПК-5.3. Владеет методами осуществления всех форм контроля за соблюдением требований охраны труда в организации			<b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты, проведением профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, выполнением мероприятий,	

				направленных на создание безопасных условий труда
	ПК-6.	Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	ПК-6.1. Способен использовать функциональные обязанности руководителя и специалистов в области обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	<b>Знать:</b> факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда; основные технологические процессы и режимы производства, оборудование и принципы его работы, применяемое в процессе производства сырье и материалы; порядок проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда
			ПК-6.2. Способен выявлять соответствия условий труда на рабочих местах нормативно-правовым актам по охране труда	<b>Уметь:</b> идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их воздействия; осуществлять сбор и анализ документов и информации об условиях труда разрабатывать программу производственного контроля;
			ПК-6.3. Владеет приемами и способами обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	<b>Владеть:</b> навыками планирования проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда; организации работы комиссии, по специальной оценке, условий труда; контроля проведения оценки условий труда, рассмотрение ее результатов; подготовки документов, связанных с проведением оценки условий труда и ее результатами

## 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 1,2,3,4,5,6,7 семестре, составляет 16 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачеты*.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками	288	36	36	36	36	36	36	72	
Учебные занятия лекционного типа									

<i>из них: в форме практической подготовки</i>									
Практические занятия	4	4							
<i>из них: в форме практической подготовки</i>		4							
Иная контактная работа	<b>284</b>	32	36	36	36	36	36	72	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>		32	36	36	36	36	36	72	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>225</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>63</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>63</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
Форма промежуточной аттестации		3	3	3	3	3	3	3	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>576</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</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>	Семинарские/практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	
<b>МОДУЛЬ 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА СЕМЕСТР 1</b>												
<b>Раздел 1. Обеспечение подготовки работников в области охраны труда</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>26</b>				<b>2</b>	<b>2</b>			<b>24</b>	<b>24</b>
Тема 1.1. Организация обучение по охране труда.	18	5	13				1	1			12	12
Тема 1.2. Разработка инструкций по охране труда.	18	5	13				1	1			12	12
<b>Раздел 2 Организация обучение по оказанию первой помощи пострадавшим.</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>10</b>				<b>2</b>	<b>2</b>			<b>8</b>	<b>8</b>
Тема 2.1. Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим	18	13	5				1	1			4	4
Тема 2.2. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека.	18	13	5				1	1			4	4

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов											
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки			
Контроль промежуточной аттестации (час)	3											
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>				<b>4</b>	<b>4</b>			<b>32</b>	<b>32</b>
<b>МОДУЛЬ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ (СЕМЕСТР 2)</b>												
<b>Раздел 3. Причины формирования вредных и опасных производственных факторов.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>								<b>18</b>	<b>16</b>
Тема 3.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.	12	6	6								6	6
Тема 3.2 Физических опасные и вредные производственные факторы.	12	6	6								6	6
Тема 3.3 Химические опасные и вредные производственные факторы.	12	6	6								6	6
<b>Раздел 4. Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>								<b>18</b>	<b>16</b>
Тема 4.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.	12	6	6								6	6
Тема 4.2 Организация средств коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов	12	6	6								6	6
Тема 4.3 Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.	12	6	6								6	6
Контроль промежуточной аттестации (час)												
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>								<b>36</b>	<b>32</b>
<b>МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ семестр 3</b>												
<b>Раздел 5. Специальная оценка условий труда и декларирование условий труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>								<b>18</b>	<b>18</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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
Тема 5.1. Специальная оценка условий труда.	18	9	9							9	9
Тема 5.2. Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.	18	9	6							9	9
<b>Раздел 6. Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 6.1 Предварительные и периодические медицинские осмотры	18	9	9							9	9
Тема 6.2 Порядок проведения медицинских осмотров	18	9	6							9	9
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>							<b>36</b>	<b>36</b>
<b>МОДУЛЬ 4. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ семестр 4</b>											
<b>Раздел 7. Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 7.1 Идентификация и оценка профессиональных рисков.	18	9	9							9	9
Тема 7.1. Этапы проведения оценки профессиональных рисков	18	9	6							9	9
<b>Раздел 8. Оценка уровня риска от действия факторов трудового процесса (априорная оценка).</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 8.1 Оценка рисков на рабочем месте.	18	9	9							9	9
Тема 8.2 Оценка текущего интегрального уровня профессионального риска на рабочем месте.	18	9	6							9	9
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>							<b>36</b>	<b>36</b>
<b>МОДУЛЬ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА</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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
<b>РАБОЧИХ МЕСТАХ Семестр 5</b>											
<b>Раздел 9. Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 9.1 Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.	18	9	9							9	9
Тема 9.2 Общественный контроль за соблюдением требований охраны труда.	18	9	6							9	9
<b>Раздел 10. Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 10.1 Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда	18	9	9							9	9
Тема 10.2. Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	18	9	6							9	9
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>							<b>36</b>	<b>36</b>
<b>МОДУЛЬ 6. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ семестр 6</b>											
<b>Раздел 11. Производственный травматизм и его профилактика</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>16</b>
Тема 11.1 Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний	12	6	6							6	6
Тема 11.2 Методы анализа производственного травматизма	12	6	6							6	6
Тема 11.3 Общие принципы и основные мероприятия по профилактики производственного травматизма.	12	6	6							6	6
<b>Раздел 12. Порядок</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</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 практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа
<b>расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>										
Тема 12.1 Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.	12	6	6							6 6
Тема 12.2 Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний.	12	6	6							6 6
Тема 12.3 Особенности расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве	12	6	6							6 6
<b>МОДУЛЬ 7 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. семестр 7</b>										
<b>Раздел 13. Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной среды.</b>	36	18	18							18 18
Тема 13.1 Разработка и внедрение технологий обработки результатов специальной оценки условий труда.	18	9	9							9 9
Тема 13.2 Социологическое исследование мнения работников относительно условий труда.	18	9	6							9 9
<b>Раздел 14. Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.</b>	36	18	18							18 18
Тема 14.1. Оценка профессиональных рисков с	18	9	9							9 9



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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
помощью экспертных методов											
Тема 14.2 Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери.	18	9	6							9	9
<b>Раздел 15. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 15.1. Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.	18	9	9							9	9
Тема 19.2. Комплексная оценка эффективности средств индивидуальной защиты.	18	9	6							9	9
<b>Раздел 16. Аудит документов в системе управления охраной труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>							<b>18</b>	<b>18</b>
Тема 16.1. Основные понятия и принципы аудита	18	9	9							9	9
Тема 16.2 Проведение аудита документов системы управления охраны труда.	18	9	6							9	9
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>											
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>							<b>72</b>	<b>72</b>

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль
--------------	-------	--

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>МОДУЛЬ 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА семестр 1</b>							
<b>Раздел 1. Обеспечение подготовки работников в области охраны труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 2 Организация обучение по оказанию первой помощи пострадавшим.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	эссе	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ (СЕМЕСТР 2)</b>							
<b>Раздел 3. Причины формирования вредных и опасных производственных факторов.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практический практикум	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 4. Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	кейс-задания	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ семестр</b>							
<b>Раздел 5. Специальная оценка условий труда и декларирование условий труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение	8	реферат	2	Компьютерное тестирование

			раздела в ЭИОС				
<b>Раздел 6. Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум по решению задач	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 4. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ семестр 4</b>							
<b>Раздел 7. Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практический практикум и расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 8. Оценка уровня риска от действия факторов трудового процесса (априорная оценка).</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ Семестр 5</b>							
<b>Раздел 9. Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии; доклад;	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 10. Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	кейс-задание	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 6. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ семестр</b>							
<b>Раздел 11. Производственный травматизм и его профилактика</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям,	8	расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование

			самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				
<b>Раздел 12. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии, доклад и деловая игра	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 7 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. семестр 7</b>							
<b>Раздел 13. Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной среды</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 14. Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии, доклад	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 15. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссия	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 16. Аудит документов в системе управления охраной труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практическая работа; Контрольная работа.	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### МОДУЛЬ 1 МОДУЛЬ 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА РАЗДЕЛ 1. ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.

Цели: формирование

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

## **РАЗДЕЛ 1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 1.1. Организация обучение по охране труда.**

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

Организация обучения руководителей и специалистов по охране труда. Выявление потребностей в обучении и планирование обучения работников по вопросам охраны труда Порядок обучения по охране труда и проверки знаний по ОТ. Организация обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Виды обучения по охране труда.
2. какие категории работников подлежат обучению по охране труда.
3. Формы проведения обучения по охране труда.
4. Кто подлежит обучению безопасным методам и приемам выполнения работ.
5. Основные требования при проведении стажировки на рабочем месте.
6. Порядок, форма, периодичность и продолжительность обучения по охране труда работников рабочих профессий.
7. Программа обучения по охране труда.
8. Требования к образованию специалистов по охране труда.

9. Назовите наиболее важные компетенции (знания, умения, навыки) специалистов по охране труда.
10. Проверка знаний по охране труда.
11. Обязанности работодателя по обеспечению обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте, проверки знаний требований охране труда.
12. Организация обучения охране труда и проверки знаний требований охране труда рабочих.
13. Организация обучения охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей и специалистов
14. Назовите цели и задачи НОК.
15. Принципы НОК.

## **Тема 1.2. Разработка инструкций по охране труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Виды инструктажей. Разработка и проведение вводного инструктажа по охране труда. Разработка и координация проведения первичного, периодического, внеочередного и целевого инструктажа.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите все виды инструктажей
2. Кто разрабатывает и проводит инструктажи по охране труда.
3. Программа инструктажей по ОТ.
4. Кто должен разрабатывать инструкции по ОТ для работников организации?
5. Из каких разделов должна состоять инструкция по ОТ для работника?
6. Кто организует проверку и пересмотр инструкций по ОТ для работников?
7. Периодичность пересмотра инструкций по ОТ для работников?
8. Кто осуществляет учет инструкций по ОТ для работников организации?

## **РАЗДЕЛ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЕ ПО ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ.**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

## **Тема 2.1. Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека. Общие принципы оказания первой помощи

пострадавшим. Что необходимо сделать в первые минуты несчастного случая. Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что нельзя делать при оказании первой помощи при ожогах и обморожениях Как определить нарушения или отсутствие сознания у пострадавшего.
2. Как следует проводить искусственную вентиляцию легких при оказании первой помощи пострадавшему.
3. Что необходимо сделать при оказании первой помощи при ушибе пострадавшего.
4. Как правильно обработать открытую рану у пострадавшего.
5. Какую первую помощь нужно оказать при тепловом ударе у пострадавшего.
6. Какую первую помощь нужно оказать при солнечном ударе у пострадавшего.
7. Какую первую помощь оказать при химическом отравлении пострадавшего.
8. Какую помощь оказать при обмороках у пострадавшего.

### **Тема 2.2. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека**

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

Нарушение или отсутствие сознания. Наличие дыхания. Работа сердца. Прекордиальный удар. Непрямой массаж сердца.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Как определить нарушение или отсутствие сознания у пострадавшего?
2. Как следует проводить искусственную вентиляцию легких при оказании первой помощи пострадавшему
3. Как правильно нанести прекордиальный удар.
4. Как правильно провести непрямого массажа сердца.
5. Как определить работу сердца.
6. Как провести реанимацию при остановке сердца.

## **МОДУЛЬ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ**

### **РАЗДЕЛ 3. ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ.**

#### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

#### **Тема 3.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Аксиома о потенциальной опасности любой деятельности человека. Виды опасностей, формируемые в процессе производственной деятельности: физические, химические, биологические и психофизиологические. Классификация негативных факторов среды обитания. Источники и характеристики негативных факторов и особенности их действия на человека. Условия труда на рабочем месте. Принципы нормирования условий труда. Понятие опасный производственный фактор.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие- производственная среда.
2. Десять основных факторов производственной среды.
3. Три основные группы деятельности человека.
4. Физический труд и его классификация.
5. Механизированные формы физического труда
  1. Умственный труд.
  2. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
  3. Понятие – «санитарно-гигиеническое нормирование».
  4. Понятия ПДК И ПДУ. Принципы их установления.
  5. Этапы гигиенической регламентации содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
  6. Максимальная (разовая) концентрация ПДКМР.
  7. Среднесуточная концентрация ПДКСС.
  8. Лимитирующий признак вредности ЛПВ

### **Тема 3.2 Физических опасные и вредные производственные факторы**

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

Физических опасные производственные факторы: движущиеся машины и механизмы; различные транспортно-подъемные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента; электрический ток; повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов

Вредные физические факторы: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибраций, ультразвука и различных излучений—тепловых, ионизирующих, инфракрасных и др.; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

6. Микроклимат в рабочей зоне производственных помещений.
7. Категории работ по энергозатратам.
8. Параметры микроклимата.
9. Экспериментальный метод определения параметров микроклимата.
10. Аналитический метод определения параметров микроклимата.
11. Графический метод определения параметров микроклимата.
12. Показатель комфортности ощущений в производственных условиях.

### **Тема 3.3 Химические опасные и вредные производственные факторы**

Химические опасные и вредные производственные факторы. общетоксические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные. Биологические опасные и вредные производственные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы и т. д.) и



макроорганизмы (растения и животные). Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы: физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.). Реестр опасностей.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите группы факторов, воздействующих на формирование условий труда.
2. Дайте характеристику форм трудовой деятельности.
3. Приведите классификацию рабочих мест.
4. Назовите основные эргономические характеристики рабочего места
5. Классификация опасных и вредных производственных факторов и принципы их нормирования.
6. Чем отличается опасный производственный фактор от вредного? Приведите примеры тех и других.
7. На примере конкретного рабочего места на конкретном предприятии дайте приближённую санитарно-гигиеническую оценку условий труда.
8. Бытовые помещения и их нормирование.

## **РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ.**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 4.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.**

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

Аксиома о потенциальной опасности любой деятельности человека. Виды опасностей, формируемые в процессе производственной деятельности: физические, химические, биологические и психофизиологические. Классификация негативных факторов среды обитания. Источники и характеристики негативных факторов и особенности их действия на человека. Условия труда на рабочем месте. Принципы нормирования условий труда. Понятие опасный производственный фактор. Физических опасные производственные факторы: движущиеся машины и механизмы; различные транспортно-подъемные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента; электрический ток; повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов

Вредные физические факторы: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибраций, ультразвука и различных излучений—тепловых, ионизирующих, инфракрасных и др.; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические опасные и вредные производственные факторы. общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные. Биологические опасные и вредные производственные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы и т. д.) и макроорганизмы (растения и животные). Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы: физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.). Реестр опасностей.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие- производственная среда.
2. Десять основных факторов производственной среды.
3. Три основные группы деятельности человека.
4. Физический труд и его классификация.
5. Механизированные формы физического труда
6. Умственный труд.
7. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
8. Понятие – «санитарно-гигиеническое нормирование».
9. Понятия ПДК И ПДУ. Принципы их установления.
10. Этапы гигиенической регламентации содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
11. Максимальная (разовая) концентрация ПДКМР.
12. Среднесуточная концентрация ПДКСС.
13. Лимитирующий признак вредности ЛПВ
14. Микроклимат в рабочей зоне производственных помещений.
15. Категории работ по энергозатратам.
16. Параметры микроклимата.
17. Экспериментальный метод определения параметров микроклимата.
18. Аналитический метод определения параметров микроклимата.
19. Графический метод определения параметров микроклимата.
20. Показатель комфортности ощущений в производственных условиях.
  
21. Назовите группы факторов, воздействующих на формирование условий труда.
22. Дайте характеристику форм трудовой деятельности.
23. Приведите классификацию рабочих мест.
24. Назовите основные эргономические характеристики рабочего места
25. Классификация опасных и вредных производственных факторов и принципы их нормирования.
26. Чем отличается опасный производственный фактор от вредного? Приведите примеры тех и других.
27. На примере конкретного рабочего места на конкретном предприятии дайте приближённую санитарно-гигиеническую оценку условий труда.
28. Бытовые помещения и их нормирование.

## **Тема 4.2 Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель и задачи организации средств коллективной защиты. Классификация средства коллективной защиты: системы вентиляции, очистки, кондиционирования, дезодорации воздуха, осветительные приборы, оградительные устройства, устройства автоматического контроля и дистанционного управления, защитные заземления, знаки безопасности. Обязанности работодателя по организации средств коллективной. ГОСТ 12.4.026-2015

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое средства коллективной защиты.
2. От каких вредных и опасных факторов организуют оградительные, предохранительные и тормозные устройства;
3. В чем достоинства организации устройств дистанционного управления, автоматического контроля и сигнализации.
4. От каких вредных и опасных факторов организуют звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства
5. От каких вредных и опасных факторов организуют виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие устройства
6. От каких вредных и опасных факторов организуют Заземляющие, экранирующие, увлажняющие устройства

### **Тема 4.3 Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.**

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

Цели и задачи Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов. Обязанности работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты, смывающими и (или) обезвреживающими средствами.

**Общие требования и классификация, нормы выдачи, порядок приобретения, хранения, эксплуатации, выдачи и замены.** Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств.

Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты; организация их хранения, стирки, химической сушки, ремонта и т.п.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Назначение средств индивидуальной защиты
2. Классификация средств индивидуальной защиты
3. Нормы выдачи средств индивидуальной защиты
4. Приобретения, хранения, средств индивидуальной защиты
5. Выдачи и замены средств индивидуальной защиты
6. Обязанности работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты
7. Что входит в состав смывающих (или) обезвреживающих средствам.
8. Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты

### **МОДУЛЬ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ**

## **РАЗДЕЛ 5. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ДЕКЛАРИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА.**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 5.1. Специальная оценка условий труда**

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

«Законодательство о специальной оценке условий труда (СОУТ). Основные положения и определения. Цели СОУТ. Права и обязанности работодателей, работников и организаций, проводящих СОУТ. Особенности проведения СОУТ на рабочих местах. Организация проведения СОУТ «Создание комиссии по проведению СОУТ Сбор и комплектование документации, необходимой для проведения СОУТ. Методика проведения СОУТ. Проверочный лист 21. Проведение специальной оценки условий труда (СОУТ)

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Цель проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).
2. Нормативная основа проведения специальной оценки условий труда.
3. Какие мероприятия входят в подготовительный период СОУТ?
4. В чем заключаются права и обязанности работодателя и работника в связи с проведением специальной оценки условий труда?
5. Кто входит в состав комиссии по проведению СОУТ? Функции комиссии.
6. В чем заключаются особенности проведения идентификации потенциально вредных и (или) опасных факторов на рабочих местах?
7. Перечислите вредные и опасные производственные факторы, подлежащие измерениям на рабочих местах в процессе проведения СОУТ.
8. Назовите результаты проведения СОУТ, входящие в отчет о ее проведении.
9. В каких случаях проводится внеплановая СОУТ?
10. Назначение гарантий и компенсаций за вредные и опасные условия труда.
11. Порядок выбора средств индивидуальной защиты.
12. Назначение карты специальной оценки условий труда.
13. Сроки проведения специальной оценки условий труда.
14. План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда.
15. Использование информатизационной системы учета результатов СОУТ.

### **Тема 5.2. Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Форма и порядок подачи декларации.

Реестр деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. На какие рабочие места можно подать декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.
2. Можно ли задекларировать рабочие места с безопасными условиями труда по результатам специальной оценки условий труда.
3. На какое количество рабочих мест заполнять декларацию?
4. Реестр деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда
5. Форма и порядок подачи декларации

## **РАЗДЕЛ 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ПСИХИАТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАНИЙ**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 6.1 Предварительные и периодические медицинские осмотры**

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

Обязательные предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры. Группы риска.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Когда работники проходят предварительные медицинские осмотры.
2. Когда работники проходят периодические медицинские осмотры.
3. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры.
4. Какие профессии входят в группу риска.
5. Какой врач обязательно должен входить в состав комиссии для проведения предварительного или периодического осмотра
6. Как составляется график прохождения периодические медицинские осмотры

### **Тема 6.2 Порядок проведения медицинских осмотров.**

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

Порядок проведения предварительных медицинских осмотров. Порядок проведения предварительных медицинских осмотров. Медицинские противопоказания к допуску к работам. Психиатрических освидетельствование.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Объясните порядок проведения предварительных медицинских осмотров.
2. Объясните порядок проведения предварительных медицинских осмотров.
3. Медицинские противопоказания к допуску к работам.
4. Психиатрических освидетельствование.
5. Обязательно ли в организации заводить журнал учета направлений, которые выдали работникам для прохождения медосмотра
6. Нужно ли водителю организации проходить предрейсовый медосмотр, если для работы он эксплуатирует личный автомобиль

**МОДУЛЬ 4. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ семестр 4**

**РАЗДЕЛ 7. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ**

**Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

**Тема 7.1 Идентификация и оценка профессиональных рисков**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Профессиональные риски в охране труда. Концепция управления рисками в охране труда. Концепция приемлемого риска. Структура понятия «риск» и виды риска. Системный анализ сущности и структуры «риска» в сфере обеспечения безопасности труда. Допустимый и приемлемый риск. Идентификация рисков. Методы, применяемые при анализе риска. Общие замечания, касающиеся терминологии. Классификация методов анализа риска. Методы, используемые на этапе идентификации риска. Качественные методы анализа и оценивания риска. Количественные методы анализа риска. Процесс идентификации опасностей Классификация методов анализа риска в охране труда. Качественный анализ риска. Количественный анализ риска. Профессиональный риск. Этапы оценки профессионального риска.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое риск.
2. Понятия «допустимый риск» и «приемлемый риск»: общее и отличия.
3. Процедура установления приемлемого риска.

4. Приведите примеры рисков и их владельцев в отношении акционерного общества, уровне управления предприятия, группы работников, выполняющих работу по наряду-допуску.
5. Назовите постулаты концепции персонального риска.
6. Нормативная структура процесса «оценки риска».
7. Сравнение сфер применения и содержания понятий «идентификация риска» и «идентификация опасности».
8. Содержание этапа «идентификации опасности».
9. Сущность понятия «вероятность» в современном понимании риска.
10. Методы, применяемые на этапе идентификации риска.
11. Методы, применяемые при оценивании риска.

Тема 11.2 Оценка профессионально риска

## **Тема 8.2 Этапы проведения оценки профессиональных рисков**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цели и задачи оценки профессионального риска. Документы необходимые при по оценке профессиональных рисков. Этапы проведения оценки профессиональных рисков. Создание комиссии по оценке рисков. Содержание этапа «идентификации опасности». Оценка уровней профессиональных рисков. Карта оценки профессиональных рисков.

1. Зачем проводить оценку профессиональных рисков.
2. Какие должны быть документы по оценке профессиональных рисков.
3. Из каких этапов состоит процедура оценки рисков.
4. Кто входит в состав комиссии по оценке профессиональных рисков.
5. Как составить карту оценки рисков.

## **РАЗДЕЛ 8. ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА ОТ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА (АПРИОРНАЯ ОЦЕНКА).**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 8.1 Оценка рисков на рабочем месте.**

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

Параметры индивидуального профессионального риска работника и алгоритм расчета. Критерии оценки. Значимость параметров индивидуального профессионального риска. Суммарный уровень вредности на рабочем месте. Ранжирование риска травмирования.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите содержание последовательности выявления опасностей на рабочем месте: как определить, кто может пострадать, как оценить риск и определить меры предосторожности, как и где зафиксировать результаты оценки рисков, как проследить за выполнением запланированного мероприятия.
2. Дайте определение понятия «индекс вреда» от всех возможных видов опасности.
3. Что обозначает понятие «групповой (коллективный) профессиональный риск»
4. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований?
5. Как связаны между собой аттестация рабочих мест и оценка профессиональных рисков?

## **Тема 8.2 Оценка текущего интегрального уровня профессионального риска на рабочем месте**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Интервальная шкала интегральной оценки условий труда. Показатели состояния здоровья, стажа и возраста работника. Шкала индивидуального профессионального риска. Категории доказанности риска.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие возможности дает интервальная шкала интегральной оценки условий труда.
2. Степень тяжести риска: умеренная (малая), средняя, крайняя (большая).
3. От чего зависят параметры индивидуального профессионального риска?
4. Какие из перечисленных ниже показателей должен учитывать метод комплексной оценки профессионального риска: потерянная продолжительность жизни, потерянное здоровье с учетом частоты смертельных несчастных случаев, травм, приводящих к временной или постоянной нетрудоспособности, а также заболеваний, связанных с профессиональными условиями.

## **МОДУЛЬ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

### **РАЗДЕЛ 9. НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА**

#### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

#### **Тема 9.1 Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.**



## **Перечень изучаемых элементов содержания**

Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, права и обязанности представителей государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, обязанности работодателей при проведении государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда. Государственная экспертиза условий труда.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
2. Принципы деятельности и основные задачи Федеральная инспекция труда.
3. Основные полномочия, права и обязанности Федеральная инспекция труда.
4. Основные задачи Государственная инспекция труда в субъекте Федерации.
5. Проверки охраны труда: виды; сроки и условия проведения.
6. Права государственного инспектора труда. Рассмотрение разногласий.

## **Тема 9.2 Общественный контроль за соблюдением требований охраны труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда, принципы взаимодействия с органами общественного контроля. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная) и порядок привлечения к ответственности.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Организация общественного контроля охраны труда.
2. Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда.
3. Назовите основные принципы взаимодействия с органами общественного контроля.
4. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная).
5. Порядок привлечения к ответственности

## **РАЗДЕЛ 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

## **Тема 10.1 Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда. Каналы и пути получения информации о соблюдении требований охраны труда. Осуществление контроля за

соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда.
2. Контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда
3. Контроль за соблюдением правильностью применения средств индивидуальной защиты.

**Тема 10. 2. Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Трёхступенчатый производственный контроль. Порядок проведения Трёхступенчатого производственного контроля. Сбор и анализ документов и информации об условиях труда  
Разработка программы производственного контроля.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Что включает в себя первая ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации.
2. Что включает в себя вторая ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации
3. Что включает в себя третья ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации
4. Сбор и анализ документов и информации об условиях труда

**МОДУЛЬ 6. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.**

**Раздел 11. Производственный травматизм и его профилактика**

**Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

**Тема 11.1 Производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Профилактики производственного травматизма.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний Показатель частоты травматизма. Основные причины производственного травматизма. Показатель частоты

травматизма. Показатель тяжести травматизма Показатель нетрудоспособности Показатель материальных последствий Показатель затрат на предупреждение несчастных случаев

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите показатели производственного травматизма.
2. Назовите показатели профессиональных заболеваний.
3. Как определить Показатель частоты травматизма
4. Как определить Показатель тяжести травматизма
5. Как определить Показатель нетрудоспособности
6. Как определить Показатель материальных последствий.
7. Как определить Показатель затрат на предупреждение несчастных случаев

**Тема 11.2 Методы анализа производственного травматизма**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Статистический метод анализа производственного травматизма. Топографическом методе анализа производственного травматизма. Монографический метод анализа производственного травматизма. Эргономический метод Экономический метод анализа производственного травматизма. Метод психофизиологического анализа производственного травматизма.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные причины производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
2. Назовите типичные несчастные случаи на предприятиях.
3. Какие знаете методы анализа производственного травматизма.
4. Объясните схему причинно-следственных связей.
5. В чем сущность статистический метод анализа производственного травматизма
6. В чем сущность монографического метода анализа производственного травматизма.
7. В чем сущность эргономического метода
8. В чем сущность экономического метода анализа производственного травматизма.
9. Метод психофизиологического анализа производственного травматизма.

**Тема 11.3 Общие принципы и основные технические меры профилактики производственного травматизма**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Технические причины несчастных случаев на производстве. Организационные причины несчастных случаев на производстве. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве. Технические мероприятия по профилактике несчастных случаев на производстве. Средства коллективной защиты. Организационные мероприятия по профилактике несчастных случаев на производстве

**Вопросы для самоподготовки:**

1. 1.Технические причины несчастных случаев на производстве.
2. Организационные причины несчастных случаев на производстве.
3. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве
4. Какие технические мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
5. Какие Организационные мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
6. Что относятся к средствам коллективной защите.

7. Входят ли обучение по охране труда к организационным мероприятиям по профилактике производственного травматизма.

## **РАЗДЕЛ 12. ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 12.1 Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.**

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

Производственные травмы и их классификация. Квалификация несчастных случаев на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Обязанности работников и работодателя при несчастном случае. Порядок расследования. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве и их учет.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Какие несчастные случаи на производстве расследуются и подлежат учету.
2. Назовите виды несчастных случаев на производстве.
3. Назовите категории несчастных случаев на производстве.
4. Причины производственного травматизма.
5. Как формируется комиссия по расследованию несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
6. Какие документы должен представить комиссии специалист по охране труда при расследовании несчастных на производстве.
7. В какой срок нужно известить территориальные органы исполнительной власти о несчастном случае на производстве.
8. Кто возглавляет комиссию по расследованию несчастных случаев на производстве
9. Как определяют степень вины пострадавшего и на что она влияет
10. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.

### **Тема 12.2 Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний.**

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

Профессиональные заболевания и их классификация. Квалификация профессиональных заболеваний. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания. Порядок оформления акта о случае профессионального заболевания. Экспертиза страховых случаев в связи с профессиональным заболеванием.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите классификацию профессиональных заболеваний
2. Какие профессиональные заболевания (отравления) подлежат расследованию и учету.
3. Порядок установления наличия профессионального заболевания.
4. На основании чего устанавливается Заключительный диагноз:
5. В какие государственные органы отправляют «Извещение об установлении заключительного диагноза» Центр профпатологии.
6. Медицинское заключение о наличии профессионального заболевания кому выдается.
7. Всегда ли означает нарушение трудоспособности при признании заболевания профессиональным.
8. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания (отравления).
9. Кто входит в Состав комиссии.
10. Какие задачи решает комиссия по расследованию профзаболевания

### **Тема 12.3 Особенности расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве**

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

Особенности формирования комиссий по расследованию групповых несчастных случаев с тяжелыми последствиями, тяжелых несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Кто формирует и утверждает состав комиссии, если несчастный случай произошел при эксплуатации опасных производственных объектов, поднадзорных Ростехнадзору.
2. Кто формирует и утверждает состав комиссии, если несчастный случай произошел с гражданами, привлекаемыми к мероприятиям по ликвидации ЧС природного характера.
3. Кто формирует и утверждает состав комиссии в организациях с особым режимом охраны.
4. Кто формирует и утверждает состав комиссии с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, в результате аварии транспортных средств.

Как рассматриваются разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве

### **МОДУЛЬ 7 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ**

## **РАЗДЕЛ 13. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С УЧЕТОМ МНОГОФАКТОРНОГО (КОМПЛЕКСНОГО) ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

#### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);

- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 13.1 Разработка и внедрение технологий обработки результатов специальной оценки условий труда.**

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

Специальная оценка условий труда. Процедура оценки рисков на основе специальной оценки условий труда. Методика расчетов, основанная на классах условий труда. Принцип «доза-время-эффект». Методика интегральной оценки условий труда. Профессиональный риск для здоровья работников на основе достоверной оценки условий труда при проведении СУОТ.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Цели, задачи проведения СОУТ;
2. Процедуры оценки рисков на основе СОУТ;
3. В чем сущность методики расчетов, основанная на классах условий труда;
4. В чем сущность методики интегральной оценки условий труда;
5. Принцип «доза-время-эффект».
6. Как связаны между собой аттестация рабочих мест и оценка профессиональных рисков

### **Тема 13.2 Социологическое исследование мнения работников относительно условий труда**

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

Методика проведения социологического исследования мнения работников организации относительно условий труда на рабочих местах. Методика анализа результатов социологических исследований. Ранжирование проблем. Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные этапы проведения анкетирования, посвященного условиям труда на рабочих местах;
2. По каким признакам формируется группа для проведения социологического исследования;
3. В чем сущность Методика проведения социологического исследования
4. Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования

## **РАЗДЕЛ 14. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ.**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

## **Тема 14.1. Оценка профессиональных рисков с помощью экспертных методов.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Оценка условий труда с помощью системы Файн-Кинни. Косвенный метод оценки профессионального риска. Занесение данных наблюдений в протокол. Составление карты оценки профессиональных рисков.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. В чем заключается метод оценки рисков на основе системы Элмери
2. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Файн-Кинни
3. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Маркова
4. Перечислите особенности европейской концепция оценки рисков.
5. Перечислите особенности оценки рисков в России
6. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований

## **Тема 14.2 Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери. Достоинства и недостатки метода по системе Элмери. Оценка профессионального риска с помощью системы Элмери-на примере Финляндии. Содержат предупредительные меры, направленные на снижение профессиональных рисков

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое индекс безопасности;
2. В чем сущность метода по системе Элмери
3. Достоинства и недостатки метода по системе Элмери.
4. Что содержат предупредительные меры, направленные на снижение профессиональных рисков

## **Раздел 15. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты**

### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

## **Тема 15.1. Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда. Оценка соответствия наименования СИЗ и нормы их выдачи наименованиям СИЗ и нормам их выдачи, предусмотренным типовыми нормами. Оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента. Оценка наличия эксплуатационной документации и маркировки СИЗ, соответствующих требованиям технического регламента, комплектности СИЗ

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какой порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
2. Как проводится оценка соответствия наименования СИЗ
3. Как проводится оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента
4. Как проводится Оценка наличия эксплуатационной документации
5. Как проводится Оценка маркировки СИЗ.
6. По каким показателям проводится Оценка эффективности выбора СИЗ
7. Каким путем определяется показателя соответствия СИЗ **В<sub>ф</sub>**.
8. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ **В<sub>к</sub>**.
9. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ для отдельных видов экономической деятельности **В<sub>о</sub>**.
10. Каким путем определяется показатель, оценивающий потребительские свойства СИЗ, выданных работнику **В<sub>у</sub>**.

### **Тема 15.2. Комплексная оценка эффективности средств индивидуальной защиты.**

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

Комплексная оценка эффективности СИЗ. Общая балльная оценка по показателям эффективности выбора и применения СИЗ. Оформление результатов оценки эффективности СИЗ. ЧЕК-ЛИСТ №30. Форма проверочного листа (списка контрольных вопросов), содержащих нормы трудового права по приобретению, выдаче и применению прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия средств индивидуальной и коллективной защиты

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Как определить общую балльную оценку по показателям эффективности выбора и применения СИЗ
2. Как определяется комплексная оценка эффективности СИЗ.
3. Что оформляется в протокол при оценке эффективности СИЗ
4. Какие контрольные вопросы должны отражаться в Чек-листе №30

### **РАЗДЕЛ 16. АУДИТ ДОКУМЕНТОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.**

#### **Цели: формирование**

- Способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);



- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечения снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда (ПК-4);
- Способности обеспечения контроля за соблюдением требований охраны труда (ПК-5);
- Способности обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах (ПК-6).

### **Тема 16.1. Основные понятия и принципы аудита**

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

Анализ терминологии и основных понятий аудита систем управления. Понятие о целях, результативности и эффективности проведения аудита. Принципы аудита. Роль аудита в совершенствовании систем управления охраной труда.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Дать определения основных понятий аудита систем менеджмента (по ГОСТ Р ИСО 19011).
2. Называть принципы аудита (по ГОСТ Р ИСО 19011).
3. Дать характеристику принципа целостности аудита. Привести положительные и отрицательные примеры реализации (несоблюдения) принципа.
4. Роль аудита в совершенствовании систем управления охраной труда

### **Тема 20.2 Проведение аудита документов системы управления охраной труда**

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

Понятие о программе аудита. Информация и ресурсы, необходимые для организации аудитов. Состав и последовательность процессов управления программой аудита. Разработка целей программы аудита. Определение объема программы аудита. Разработка процедур по программе аудита, Внедрение программы аудита.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какая роль отводится высшему руководству в отношении установления целей аудита?
2. От каких факторов зависит объем и содержание программы?
3. Какие два основных элемента должны содержать программа аудита?
4. Назовите процессы управления программой аудита в их последовательности
5. Какое лицо определяет объем программы аудита?
6. Какие факторы влияют на объем программы аудита?
7. Какие существуют риски, связанные с разработкой, внедрением, мониторингом и анализом программы аудита?
8. Какое лицо и что должно учесть при идентификации ресурсов для программы аудита?
9. Кому поручается процесс внедрения программы аудита?
10. Посредством каких действий и процессов осуществляется внедрение программы аудита?
11. Какие элементы должны быть заложены в основу каждого отдельного аудита?
12. Какие факторы включает область конкретного аудита?
13. Что могут включать в себя критерии аудита?
14. Какой основной фактор должен учитываться при формировании группы по аудиту?
15. Какие дополнительные факторы должны учитываться при определении численности и состава группы по аудиту для конкретного аудита?
16. Какие шаги следует предпринять для обеспечения общей компетентности группы по аудиту?
17. Какие функции могут выполнять стажеры в группе по аудиту?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

### Обеспечение подготовки работников в области охраны труда

Форма практического задания: расчетное практическое задание

#### Задача 1:

1. Ознакомиться с требованиями нормативных документов по изучаемому вопросу.
  1. Изучить порядок проведения всех видов инструктажей по охране труда с учетом времени и причин проведения.
  2. Изучить: порядок обучения, стажировки и проверки знаний по охране труда рабочих, в том числе занятых на работах с повышенной опасностью
  3. зарегистрировать проведение инструктажей в журнале.
  4. Оформить отчет.
  5. Проверить знания по теме с помощью контрольных вопросов.

#### Задание 2.

**Разработать инструкцию по охране труда для двух рабочих профессий.**

1. Используя Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС), выберите две рабочие профессии выбранной экономической деятельности.
2. Используя ЕТКС определите обязанности этих рабочих профессий.
3. Используя методические рекомендации по составлению должностных инструкций, разработайте должностную инструкцию для выбранных рабочих профессий.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

### Организация обучение по оказанию первой помощи пострадавшим.

Форма практического задания: эссе

#### Примерный перечень тем эссе по Разделу 2

Разработайте модель оказания первой помощи при:

1. Химическом отравлении.
2. Закрытые переломы со смещением отломков и без смещения;
3. Травмы черепа.
4. Химические (ожоги кислотами и щелочами)
5. Психические (испуг, трагическое известие)
6. Электротравмы (удар электрическим током, попадание молнии);
7. Термические (ожоги, отморожения, солнечный и тепловой удары).
8. Венозное кровотечение
9. Артериальное кровотечение
10. Перелом позвоночника.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

### Причины формирования вредных и опасных производственных факторов.

Форма практического задания: расчетно-практического задания

#### Задание 1.

1. Определить источники травмирования на производственном участке выбранной экономической деятельности-для двух рабочих профессий.
  - a) Механические факторы силового воздействия;
  - b) Физические вредные факторы воздействия;
  - c) Химические вредные факторы воздействия;
  - d) Биологические вредные факторы воздействия.
2. Перечислить пути воздействия химических ОПФ на работников.
3. Оформите отчет.

Задание 2.

**Примерный вариант расчетно-практического задания:**

**Задача 1.** Определить абсолютную влажность воздуха, его влагосодержание, относительную влажность и энтальпию при температуре  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  и барометрическом давлении  $P_6 = 99325\text{ Па}$ , если парциальное давление пара в нем  $P_n = 0,014\text{ МПа}$ .

**Задача 2.** Определить скорость воздуха в рабочей зоне, если время охлаждения прибора от  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  составило  $\tau = 165\text{ с}$ . Фактор прибора равен  $\Phi = 480$ .

**Задача 3.** Определить степень комфорта работающих в цеху, если параметры микроклимата следующие:

- температура внутреннего воздуха  $t_v = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- парциальное давление пара в воздухе  $P_n = 12\text{ мм ртутного столба}$ ;
- скорость воздуха в помещении  $v_v = 0,3\text{ м/с}$ .

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов**

**Задание 1**

**Форма практического задания: кейс-задания**

1. На основании полученного задания полученного задания сформируйте нормы выдачи СИЗ
2. Заполните личную карточку учета выдачи СИЗ.
3. Оформите документально журнал о выдачи СИЗ.
4. Оформите отчет о выполненном задании.

**Задание:**

**Электросварщик ручной сварки (строительство)**

**Электросварщик ручной сварки** - это рабочий, который выполняет работы ручной электродуговой сварки: ручную электродуговую сварку металлических конструкций различной сложности, производит резку металлов, наплавку различных деталей и изделий.

**Основные трудовые обязанности:** Ручная дуговая и плазменная сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Ручная дуговая и газэлектрическая сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

**Вредные и опасные производственные факторы:**

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
- ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение сварочной дуги
- электромагнитные поля
- искры и брызги, выбросы расплавленного шлака и металла
- воздействие электрического тока и электрической дуги

- работа на открытом воздухе в разные сезоны года

Задание 2

**Причины формирования вредных и опасных производственных факторов.**

**Форма практического задания: расчетно-практического задания**

**Задание 2.**

4. Определить источники травмирования на производственном участке выбранной экономической деятельности-для двух рабочих профессий.
- е) Механические факторы силового воздействия;
- ф) Физические вредные факторы воздействия;
- г) Химические вредные факторы воздействия;
- h) Биологические вредные факторы воздействия.
5. Перечислить пути воздействия химических ОПФ на работников.
6. Оформите отчет.

Задание 2.

**Примерный вариант расчетно-практического задания:**

**Задача 3.** Определить абсолютную влажность воздуха, его влагосодержание, относительную влажность и энтальпию при температуре  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  и барометрическом давлении  $P_6 = 99325\text{ Па}$ , если парциальное давление пара в нем  $P_{\text{п}} = 0,014\text{ МПа}$ .

**Задача 4.** Определить скорость воздуха в рабочей зоне, если время охлаждения прибора от  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  составило  $\tau = 165\text{ с}$ . Фактор прибора равен  $\Phi = 480$ .

**Задача 5.** Определить степень комфорта работающих в цеху, если параметры микроклимата следующие:

- температура внутреннего воздуха  $t_{\text{в}} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- парциальное давление пара в воздухе  $P_{\text{п}} = 12\text{ мм ртутного столба}$ ;
- скорость воздуха в помещении  $v_{\text{в}} = 0,3\text{ м/с}$ .

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5**

**Форма практического задания: реферат**

**Специальная оценка условий труда и декларирование условий труда.**

1. Порядок проведения идентификации химического фактора. Методика проведения исследований (испытаний) и измерений химического фактора.
2. Измерение и оценка объектов в целях определения класса условий труда при оценке биологического фактора:
3. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия
4. Идентификация вредных и (или) опасных вредных производственных факторов
5. Декларирование условий труда
6. Классификация условий труда
7. Перечень средств индивидуальной защиты, подлежащих обязательной аккредитации.
8. Изучение нормативных документов для разработки материалов специальной оценки условий труда на рабочих местах
9. Форма и порядок подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5: форма рубежного контроля – компьютерное (или письменное) тестирование**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 6

### Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний

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

1. Изучите направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование).
2. Изучите Инструкция по заполнению направления на предварительный.
3. Заполните направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование) для двух рабочих профессий, работающих во вредных и опасных производственных факторах.
4. Постройте график прохождения периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 7

### Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков

**Форма практического задания:** практический практикум

#### Задание 1.

##### «Составление чек-листа»

Подготовьте 10 вопросов (составьте чек-лист) для проверки подразделения по заданию преподавателя на соответствие стандарту ИСО 45001

В чек-листе необходимо использовать открытые вопросы (подразумевающие развернутый ответ) или просьбы представить конкретные объективные свидетельства выполнения требований стандарта (документы, записи, оборудование и т.п.).

Каждый вопрос (просьба) должен сопровождаться ссылкой на соответствующий пункт стандарта ИСО 45001, к требованиям которого относится данный вопрос.

В одном пункте стандарта содержится несколько требований. Для проверки одного требования в чек-листе можно указать не более двух различных вопросов.

Упражнение считается выполненным успешно, если:

Представлено 10 вопросов (запросов),

Предложенные вопросы являются открытыми или содержат просьбу представить конкретное объективное свидетельство,

Каждый вопрос отнесен к конкретному пункту стандарта ИСО 45001,

Предложенные вопросы относятся к различным требованиям стандарта (не больше 2 различных вопросов для проверки одного требования стандарта),

При невыполнении хотя бы одного из указанных критериев задание направляется на повторное выполнение с замечаниями и комментариями преподавателя.

Пункт ИСО 45001	Вопрос
6.1.2.1	Покажите перечень опасностей, выявленных в Вашем подразделении.
7.2	Каким образом проводится подготовка персонала подразделения по во-просам охраны труда?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 8

Оценка уровня риска от действия факторов трудового процесса (априорная оценка)

Форма практического задания: расчетное практическое задание

#### Задача 1

**Риск и индивидуальный риск:**

1. Риски травматизма и смертельного травматизма в ОАО <<РЖД>> в 2018 году:

- травматизма  $R_{тр} = 278, 1/\text{год}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{см} = 40, 1/\text{год}$ .

2. Индивидуальные риски (статистическая вероятность несчастного случая) определяются отношением риска (количество несчастных случаев за год) на численность работников ОАО <<РЖД>>

- травматизма  $R_{итр} = 340 \cdot 10^{-6}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{исм} = 48,9 \cdot 10^{-6}$ .

Допустимым предельным индивидуальным риском принимается  $R_{и доп} = 1 \cdot 10^{-6}$ .

Исходные данные в методическом пособии.

Приведены 4 варианта статистических данных травматизма по структурным подразделениям (дирекциям) ОАО <<РЖД>> и функциональным филиалам (дорогам), а также коэффициенты частоты для общего и смертельного травматизма.

**Определить для своего варианта**, используя формулы для коэффициента частоты травматизма и смертельного травматизма среднесписочную численность работников соответствующих подразделений. Рассчитать индивидуальный риск травматизма и смертельного травматизма в организации.

#### Задание 2

Дать количественную оценку потенциальной вредности производственного процесса, при котором в воздух рабочей зоны выделяются бензол, оксид углерода и аэрозоль алюминия. Продолжительность рабочей смены  $T_{ст}$  (ч). Время действия вредного фактора  $b_{jt}$  (ч). Время нахождения человека в зоне действия вредного фактора в течение рабочей смены  $p_{jt}$  (ч). Фактическое содержание  $j$ -го вредного вещества  $d_j$ , (мг/м<sup>3</sup>). Предельное содержание  $j$ -го вредного вещества  $D_j$  (мг/м<sup>3</sup>). Количество работающих в зоне действия вредных факторов  $N_m$  (чел). Количество работающих, не подвергающихся действию вредных факторов  $N_b$  (чел). Общая численность работающих  $N$  (чел). Исходные данные (методическое пособие).

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 9

Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда

Форма практического задания: доклады

#### Темы для докладов

1. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
2. Принципы деятельности и основные задачи Федеральная инспекция труда.
3. Основные полномочия, права и обязанности Федеральная инспекция труда.
4. Основные задачи Государственная инспекция труда в субъекте Федерации.
5. Проверки охраны труда: виды; сроки и условия проведения.

6. Права государственного инспектора труда. Рассмотрение разногласий.
7. Организация общественного контроля охраны труда.
8. Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда.
9. Назовите основные принципы взаимодействия с органами общественного контроля.
10. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная).
11. Порядок привлечения к ответственности

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 9: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 10**

**Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах**

**Форма практического задания: кейс-задание**

1. Выбрать один из видов контроля.
2. В организации провести многоступенчатый контроль по выбранному виду.
3. Оформить в журнале и акте многоступенчатого контроля.

#### **Виды производственного контроля:**

1. Контроль за безопасностью работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемыми в производстве инструментами, сырьем и материалами;
2. Контроль за своевременным приобретением и обеспечением работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами;
3. Контроль за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
4. Контроль за состоянием условий труда на рабочих местах;
5. Контроль за соблюдением режима труда и отдыха;
6. Контроль за соблюдением правил внутреннего трудового распорядка;
7. Контроль за уровнем воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах; обучением безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанием первой помощи лицам, пострадавшим в результате несчастных случаев на производстве;
8. Контроль за проведением обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников;
9. Контроль за аварийными, чрезвычайными ситуациями, а также угрозами террористических актов, сохранением жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций;
10. Контроль за своевременным и правильным проведением расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, реализацией мероприятий по устранению причин происшедших несчастных случаев, а также профессиональных заболеваний; контроль за санитарно-бытовым и лечебно-профилактическим обслуживанием работников; контроль за разработкой инструкций и программ обучения по охране труда для работников;
11. контроль за выполнением предписаний должностных лиц органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 10: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 11**

**Производственный травматизм и его профилактика**

## Задание 1

### Форма практического задания: расчетное практическое задание

**Задача 1.** Рассчитать значения показателей частоты и тяжести несчастных случаев на предприятии со среднесписочным составом работающих равным  $P$  человек, если в течение года произошло  $H$  несчастных случаев с общим числом  $D$  дней нетрудоспособности.

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	25	10	200	1250	320
$H$ , случаев	2	1	3	5	3
$D$ , дней	47	15	47	199	54

**Задача 2.** Рассчитать показатели нетрудоспособности на предприятии, среднесписочный состав работающих на котором равен  $P$  человек, в течение года общее число дней нетрудоспособности составило  $D$ .

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	140	210	480	46	2000
$D$ , дней	12	48	100	24	98

**Задача 4.** Определить показатели травматизма для организации со среднесписочным количеством работающих  $P$  человек, если в течение года произошло  $H$  связанных с производством и  $H_c$  смертельных несчастных случаев. Суммарная временная потеря трудоспособности пострадавших на производстве  $D$  дней

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	640	910	1080	946	2500
$H$ , случаев	5	4	8	3	12
$H_c$ , случаев	1	1	2	1	2
$D$ , дней	110	125	147	100	250

## Задание 1

### Общие принципы и основные технические меры профилактики производственного травматизма

#### Форма практического задания: дискуссия

##### Вопросы для обсуждения

1. Технические причины несчастных случаев на производстве.
2. Организационные причины несчастных случаев на производстве.
3. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве
4. Какие технические мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
5. Какие Организационные мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
6. Что относится к средствам коллективной защите.
7. Входят ли обучение по охране труда к организационным мероприятиям по профилактике производственного травматизма.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 11: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 12**  
**Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.**  
**Форма практического задания: деловая игра**

**Расследование несчастного случая на производстве»**

**В игре участвуют 5 команд.**

1. **Команда должна распределить роли:**
2. Работодатель-1 чел,
3. Специалист по охране труда-1 чел,
4. пострадавший – 1 чел.,
5. начальник цеха – 1 чел.,
6. комиссия – 3-5 чел,
7. медицинский работник.

В соответствии с вариантом задания участники игры должны подготовить алгоритм их действий с момента данного происшествия и до окончания расследования несчастного случая, оформления необходимой документации

**Задания для команды 6**

На деревообрабатывающего цеха КПП треста «Стройконструкция» Вахтиным Сергеем Львовичем 10.10.2017г. в 13 часов 50 мин. Сведения о пострадавшем: Дата рождения: 11.12.1959г.

**Стаж работы по профессии:** 28 лет.

**Информация об обучении: По профессии:** проходил.

**По охране труда:**13.09.2014г.

**Стажировка** – проходил.

**Инструктаж по охране труда**

**Вводный** - 25.01.1987.

**Первичный (повторный)** – 22.02.2017.

**Целевой** – не проходил. Несчастный случай с тяжелым исходом, произошел со столяром-станочником. Руководитель работ на участке, которого произошел несчастный случай: Рогозин А.И. – мастер.

**Свидетели:** Асимов С.В. – станочник.

**Обстоятельства несчастного случая** В 12 часов мастером Рогозиным А.И. было выдано задание Вахтину производить на фуговальном станке обработку деталей и ушел из цеха. В 13 часов 50 минут Вахтин С.Л. решил смазать рабочую поверхность стола, не отключив станок. При смазке ограждение ножевого вала сдвинулось немного в сторону, оголив ножи. Закончив смазку, Вахтин левой рукой взялся за ограждение и в этот момент его пальцы попали на ножевой вал. В цеху находился в это время станочник Асимов С.В. **Дополнительные сведения:** Через 15 минут пострадавший был отправлен в госпиталь на машине скорой помощи. Мастер Рогозин А.И. на участке производства работ отсутствовал. Выполняемая работа относилась к категории повышенной опасности. Наряд-допуск не был оформлен. **Предварительный диагноз** Травматический дефект 2 и 3 пальцев левой кисти на уровне основания фаланг, открытый перелом ногтевой фаланги 4 пальца, рвано- разможенные раны 2–4 пальцев.

**Последствия несчастного случая** Количество дней нетрудоспособности: 26 дней. Данные для определения страховых выплат Средняя заработная плата: 15000 руб. Степень вины пострадавшего – 10 %.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 12: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 13**

**Оценка уровня риска от действия факторов трудового процесса (априорная оценка)  
Форма практического задания: расчетное практическое задание**

**Задача 1**

Риск и индивидуальный риск:

1. Риски травматизма и смертельного травматизма в ОАО <<РЖД>> в 2018 году:

- травматизма  $R_{тр} = 278, 1/\text{год}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{см} = 40, 1/\text{год}$ .

2. Индивидуальные риски (статистическая вероятность несчастного случая) определяются отношением риска (количество несчастных случаев за год) на численность работников ОАО <<РЖД>>

- травматизма  $R_{итр} = 340 \cdot 10^{-6}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{исм} = 48,9 \cdot 10^{-6}$ .

Допустимым предельным индивидуальным риском принимается  $R_{и доп} = 1 \cdot 10^{-6}$ .

Исходные данные в методическом пособии.

Приведены 4 варианта статистических данных травматизма по структурным подразделениям (дирекциям) ОАО <<РЖД>> и функциональным филиалам (дорогам), а также коэффициенты частоты для общего и смертельного травматизма.

**Определить для своего варианта**, используя формулы для коэффициента частоты травматизма и смертельного травматизма среднесписочную численность работников соответствующих подразделений. Рассчитать индивидуальный риск травматизма и смертельного травматизма в организации.

**Задание 2**

Дать количественную оценку потенциальной вредности производственного процесса, при котором в воздух рабочей зоны выделяются бензол, оксид углерода и аэрозоль алюминия. Продолжительность рабочей смены  $T_{ст}$  (ч). Время действия вредного фактора  $b_{jt}$  (ч). Время нахождения человека в зоне действия вредного фактора в течение рабочей смены  $p_{jt}$  (ч). Фактическое содержание  $j$ -го вредного вещества  $d_j$  (мг/м<sup>3</sup>). Предельное содержание  $j$ -го вредного вещества  $D_j$  (мг/м<sup>3</sup>). Количество работающих в зоне действия вредных факторов  $N_m$  (чел). Количество работающих, не подвергающихся действию вредных факторов  $N_b$  (чел). Общая численность работающих  $N$  (чел). Исходные данные (методическое пособие).

**Задание 3**

**Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной среды  
Форма практического задания: расчетное практическое задание**

**Задача 1**

**расчет индивидуального профессионального риска.**

1. Определите величину индивидуального профессионального риска с учетом условий труда и состояния здоровья работника.
2. Для определения величины индивидуального профессионального риска будем использовать методику, разработанную НИИ медицины труда РАМН совместно с Клиническим институтом охраны труда и предложенную в 2011 г. в виде методических рекомендаций «Расчет индивидуального профессионального риска (ИПР) с учетом условий труда и состояния здоровья работника».

**Порядок выполнения работы**

1. Выбрать исходные данные (предложенные преподавателем).
3. Определить суммарную вредность на рабочем месте ( $B\Phi$ ) по формуле
4. Определить сумму баллов на рабочем месте для всех производственных факторов, которые условно приводятся к допустимому классу по формуле

5. Определить показатель вредности условий труда для работника (*ПВ*) с учетом числа факторов по формуле
6. Определить показатель риска травмирования работника на рабочем месте (*РТ*)  
Для этого использовать МОР.
7. Определить защищенность работника средствами индивидуальной защиты (*ОЗ*) и значение ранга для рабочего места
8. Рассчитать интегральную оценку условий труда (*ИОУТ*) по вредности и опасности условий труда на рабочем месте по формуле
9. Определить группу диспансеризации и показатель состояния здоровья работника (*З*) по
10. Определить показатель возраста (*В*) и показатель стажа (*С*) работника.
11. Определить показатель травматизма (*ПТ*) по формуле
12. Определить индивидуальный профессиональный риск (*ИПР*) работника по формулам
13. Сделать выводы.
14. Ответить на контрольные вопросы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 13: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 14**

**Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.**

**Форма практического задания:** дискуссии, доклад

Вопросы для обсуждения

1. Дайте определение метода экспертных оценок. В чем его основные отличия от других групп методов оценки риска?
2. В каких ситуациях следует прибегать к использованию метода экспертных оценок?
3. В чем основные различия индивидуальной и групповой экспертной оценки? Назовите их сильные и слабые стороны.
4. Перечислите этапы групповой экспертизы.
5. Какие характеристики экспертов следует учитывать при формировании экспертной группы?
6. Поясните суть метода формирования экспертной группы на основе относительных коэффициентов компетентности. Почему рассчитываемые в нем коэффициенты компетентности называются относительными?
7. Как количественно можно оценить достоверность эксперта?
8. Проиллюстрируйте зависимость достоверности экспертного опроса от количества экспертов.
9. Какие основные методы получения экспертной информации вы знаете? Назовите сильные и слабые стороны каждого из методов.
10. Поясните суть метода получения групповых экспертных оценок, называемого методом Дельфи. Назовите известные вам модификации метода Дельфи.
11. Какие вы знаете методы определения обобщенных оценок экспертов? В чем они заключаются?
12. Как производится оценка согласованности мнений экспертов при помощи коэффициента конкордации М. Кендалла?
13. Назовите основные причины возникновения погрешностей в методе экспертных оценок и пути их устранения.

**Темы докладов**

1. Экспертные методы оценки рисков.
2. Организация и использование экспертных методов оценки риска.
3. Методы индивидуальной и групповой экспертных оценок: сходства и различия.
4. Подбор экспертов и формирование экспертных групп.
5. Принципы составления анкет для экспертного опроса.
6. Способы проведения экспертного опроса.

7. Организация работы экспертной комиссии
8. Правила определения обобщенных оценок на основе отдельных оценок экспертов
9. Определение согласованности экспертных оценок.
10. Экспертные оценки и теория нечетких множеств.
11. Сильные и слабые стороны применения экспертных методов в оценке рисков.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 14: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 15**

**Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты**

**Форма практического задания-дискуссия**

**Вопросы для обсуждения**

11. Какой порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
12. Как проводится оценка соответствия наименования СИЗ
13. Как проводится оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента
14. Как проводится Оценка наличия эксплуатационной документации
15. Как проводится Оценка маркировки СИЗ.
16. По каким показателям проводится Оценка эффективности выбора СИЗ
17. Каким путем определяется показателя соответствия СИЗ **Вф**.
18. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ **Вк**.
19. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ для отдельных видов экономической деятельности **Во**.
20. Каким путем определяется показатель, оценивающий потребительские свойства СИЗ, выданных работнику **Ву**.
21. Как определить общую балльную оценку по показателям эффективности выбора и применения СИЗ
22. Как определяется комплексная оценка эффективности СИЗ.
23. Что оформляется в протокол при оценке эффективности СИЗ
24. Какие контрольные вопросы должны отражаться в Чек-листе №30

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 15: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 16**

**Аудит документов в системе управления охраной труда.**

**Форма практического задания: практическая работа; Контрольная работа.**

#### **1. Практическая работа**

##### **«Проведение внутреннего аудита»**

*Ознакомьтесь с описанием процесса внутреннего аудита Склада продукции.*

*Найдите и укажите в приведенной ниже форме ошибки, которые допустил аудитор в процессе проведения аудита. При указании ошибок необходимо давать ссылки на соответствующий номер реплики.*

Упражнение считается выполненным успешно, если:

Указано не менее 7 ошибок аудитора,

Каждая указанная ошибка имеет ссылку на номер реплики,

Каждая указанная ошибка снабжена точным комментарием, что именно аудитор сделал неправильно.

При невыполнении хотя бы одного из указанных критериев задание направляется на повторное выполнение с замечаниями и комментариями преподавателя.

**1. Аудитор** Добрый день, Петр Иванович. Я хотел бы задать Вам несколько вопросов по плану аудита.....

**2. Начальник склада:** Конечно. Что Вас интересует?

**3. Аудитор** Вы работаете с подрядчиками. Как Вы их информируете о требованиях в области охраны труда? Все сводится только к инструктажу, или же осуществляется более широкое информирование? Как вы оцениваете результаты выполнения ими наших требований?

**4. Начальник склада:** Если это один из постоянных подрядчиков, то у нас есть акты по качеству выполненных работ и тому, как он выполнял наши требования. Давайте я Вам покажу несколько дел по подрядчикам.

**5. Аудитор** Хорошая мысль.

.....

**Ошибки аудитора:**

**Реплика № 3**

**Ошибка аудитора: Аудитор задал подряд 3 вопроса, не дожидаясь ответа на предыдущие вопросы.**

## **2. Контрольная работа.**

Примерный перечень заданий для контрольной работы по разделу 3:

1. Разработать перечень вопросов аудитора (не менее 20) для оценки соответствия Политики организации в области менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (МБТиОЗ).
2. Разработать перечень вопросов (не менее 20) для оценки соответствия элемента «мониторинг и измерения» системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ).
3. Разработать перечень вопросов для оценки соответствия элемента «Идентификация опасностей, оценка рисков и установление мер управления» (п. 4.3.1 ГОСТ Р 54934) системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ).
4. Разработать перечень вопросов для оценки соответствия элемента ... (10-15 вариантов)
5. Идентифицировать несоответствие, выявленное при аудите СМБТиОЗ (кейс-задание) – 40 и более вариантов...

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 16: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является зачет **1,2,3,4,5,6, 7 семестры зачеты, которые проводятся в устной форме.**

### **1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
------------------------	---------------------------------	----------------------------	---

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>Знать:</b> Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации в области охраны труда; возможные варианты решения типичных задач; действующие нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности; основы планирования и организации экспериментальных исследований; основные методики, используемые для обработки полученных данных; методы измерения уровней опасностей в среде обитания</p>	Этап формирования знаний
		<p><b>Уметь:</b> анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; обосновывать варианты решений поставленных задач; применять в своей профессиональной деятельности, действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности;</p>	Этап формирования умений
		<p><b>Владеть:</b> Методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; способностью формировать и рассуждениях других участников деятельности; способностью оценивать последствия возможных решений задачи; навыками работы с нормативными правовыми актами, навыками их использования для решения задач обеспечения безопасности</p>	Этап формирования навыков и получения опыта
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>Знать:</b> Законодательно-нормативную базу в области охраны труда для решения оптимального способа решения проекта; методы измерения и идентификации опасностей для определения поставленной задачи.</p>	Этап формирования знаний
		<p><b>Уметь:</b> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации в области охраны труда.</p>	Этап формирования умений
		<p><b>Владеть:</b> методами анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи; оформлять отчетность о системе управления охраной труда на предприятии;</p>	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-1.	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда	<p><b>Знать:</b> нормативно-законодательную базу в области охраны труда, правила, процедуры и критерии, установленные государственными требованиями в области охраны труда, локальные нормативные акты, коллективные договора.</p>	Этап формирования знаний

		<p><b>Уметь:</b> разрабатывать локальные нормативные акты с соблюдением государственных нормативных требований в области охраны труда, использовать электронный документооборот, пользоваться цифровыми платформами, справочными системами.</p>	Этап формирования умений
		<p><b>Владеть:</b> навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда</p>	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-3	ПК-3. Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<p><b>Знать:</b> порядок доведения информации по вопросам условий и охраны труда до заинтересованных лиц, полномочия трудового коллектива в решениях вопросов условий и охраны труда, порядок взаимодействия с государственными органами в области охраны труда.</p>	Этап формирования знаний
		<p><b>Уметь:</b> определять порядок реализации мероприятий, обеспечивающих функционирование системы управления охраной труда, контролировать нормы выдачи средств индивидуальной защиты, выдачи молока, компенсационных выплат</p>	Этап формирования умений
		<p><b>Владеть:</b> навыками информирования работников об условиях и охраны труда на рабочем месте, о риске повреждения здоровья, о гарантиях и компенсациях, о применяемых средствах индивидуальной защиты.</p>	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-4.	Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	<p><b>Знать:</b> методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников; Источники и характеристики вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации; Порядок проведения предварительных при поступлении на работу, периодических и внеочередных медицинских осмотров работников, иных медицинских осмотров и освидетельствований работников</p>	Этап формирования знаний
		<p><b>Уметь:</b> применять методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков; координировать проведение специальной оценки условий труда, анализировать результаты оценки условий труда на рабочих местах; Формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям</p>	Этап формирования умений

		<b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по повышению уровня мотивации работников к безопасному труду, заинтересованности работников в улучшении условий труда, вовлечению их в решение вопросов, связанных с охраной труда; подготовки предложений по обеспечению режима труда и отдыха работников, перечню полагающихся им компенсаций в соответствии с нормативными требованиями	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-5.	Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда	<b>Знать:</b> Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда; Каналы и пути получения информации о соблюдении требований охраны труда; систему государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, права и обязанности представителей государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, обязанности работодателей при проведении государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> планировать мероприятий по контролю за соблюдением требований охраны труда; применять методы осуществления контроля (наблюдение, анализ документов, опрос) и разрабатывать необходимый для этого инструментарий;	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты, проведением профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, выполнением мероприятий, направленных на создание безопасных условий труда	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-6.	Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	<b>Знать:</b> факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда; основные технологические процессы и режимы производства, оборудование и принципы его работы, применяемое в процессе производства сырье и материалы; порядок проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их воздействия; осуществлять сбор и анализ документов и информации об условиях труда разрабатывать программу производственного контроля;	Этап формирования умений



		<b>Владеть:</b> навыками планирования проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда; организации работы комиссии по специальной оценке условий труда; контроля проведения оценки условий труда, рассмотрение ее результатов; подготовки документов, связанных с проведением оценки условий труда и ее результатами	Этап формирования навыков и получения опыта
--	--	---	---

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.

<p><b>УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6</b></p>	<p>Этап формирования умений</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов;</p>
<p><b>УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6</b></p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта.</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Теоретический блок вопросов:

1. 1. История охраны труда в России.
2. Переход от концепции «абсолютной безопасности» к концепции «приемлемого риска»
3. Принципы, методы и средства обеспечения безопасной деятельности человека.
4. Человек как элемент системы «Человек–среда»
5. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда.
  1. Защитные приспособительные реакции организма.
2. Какие понятия включает термин «охрана труда»?
3. Какие цели и задачи преследует ОТ?
4. Кто уполномочен определить политику и цели в области охраны труда в РФ.
5. На чем основывается законодательство об охране труда в РФ.
6. Что следует понимать под требованиями ОТ.

7. Указы Президента РФ по вопросам охраны труда относятся к законодательным или нормативно-правовым актами.
8. Законодательство РФ и техническом регулировании.
9. Виды локальных нормативных актов в сфере охраны труда.
10. Порядок разработки и утверждения государственных нормативных требований по охране труда.
11. Порядок разработки, утверждения и применения технических регламентов.
12. Основные направления государственной политики в области охраны труда.
13. Перечислите основные действующие в области охраны труда нормативно-
14. правовые документы.
15. Перечислите локальные документы предприятия, касающиеся охраны труда.
16. Дайте определение понятия трудовые отношения.
17. Что такое коллективный договор? Раскройте суть понятия трудовой договор и
18. Какая продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних работников?
19. Назовите основные, приоритетные направления политики РФ в области охраны труда.
20. Перечислите обязанности работников в сфере трудовых отношений и охраны труда.
21. Назовите обязанности работодателя в сфере охраны труда.
22. Гигиенические требования к условиям труда женщин.
23. Нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда лиц моложе 18 лет
24. Кому полагаются Льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда.
25. Как предоставляют льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда
26. Организация работы по охране труда на предприятии.
27. Служба (специалист) охраны труда организации и ее (его) функции.
28. Организация службы ОТ на предприятиях России.
29. Организация службы охраны труда на предприятии.
30. Права и обязанности специалиста по охране труда.
31. При какой численности работников в организации создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда.
32. Основные задачи и функции службы охраны труда.
33. Организация работы по охране труда на предприятии.
34. Создание, права и задачи комитета (комиссии) по охране труда.
35. Обязанности уполномоченных (доверенных) лиц по охране труд Управление ОТ на предприятии.
36. Структура управления ОТ.
37. Организация службы ОТ на предприятиях России.
38. Организация службы охраны труда на предприятии.
39. Права и обязанности специалиста. по охране труда.
40. Виды обучения по охране труда.
41. Кто подлежит обучению безопасным методам и приемам выполнения работ.
42. Основные требования при проведении стажировки на рабочем месте.
43. Назовите наиболее важные компетенции (знания, умения, навыки) специалистов по охране труда.
44. Проверка знаний по охране труда.
45. Назовите цели и задачи НОК.
46. Назовите все виды инструктажей
47. Программа инструктажей по ОТ.
48. Что необходимо сделать при оказании первой помощи при ушибе пострадавшего.
49. Как правильно обработать открытую рану у пострадавшего
50. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры

51. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
52. Понятие – «санитарно-гигиеническое нормирование».
53. Назовите группы факторов, воздействующих на формирование условий труда.
54. . Что такое средства коллективной защиты.
55. Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты
56. Цель и задачи проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).
57. На какие рабочие места можно подать декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда
58. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты.
59. Цели, задачи стандартов серии OHSAS.
60. Требования стандарта ИСО 45001 к системам менеджмента профессиональной
61. безопасности и охраны здоровья.
62. Содержание этапа «идентификации опасности».
63. Методы, применяемые при оценивании риска.
64. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований?
65. Какие возможности дает интервальная шкала интегральной оценки условий труда.
66. Цели, задачи проведения СОУТ;
67. В чем заключается метод оценки рисков на основе системы Элмери
68. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Файн-Кинни
69. Порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
70. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
71. Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда.
72. Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний
73. Порядок расследования несчастных случаев на производстве
74. Дайте определение понятиям «страхователь», «страховщик», «застрахованный»
75. Назовите основные источники финансирования охраны труда
76. Информационное управление охраной труда в организации.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата в Российском государственном социальном университете и Положение 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.

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.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00880-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451138>
2. Кузнецова, Е. А. Управление условиями и охраной труда: учебник и практикум для вузов / Е. А. Кузнецова, В. Д. Роик. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12777-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448302>
3. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний: учебное пособие для вузов / Е. И. Завертаная. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00905-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453041>
4. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3191-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/425243>

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Сердюк, В. С. Эргономические основы безопасности труда : учебное пособие для вузов / В. С. Сердюк, А. М. Добренко, Ю. С. Белоусова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11766-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457050>
2. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00802-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450187>
3. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности: учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9647-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453143>
4. Петров, А. Я. Трудовой договор: учебное пособие для вузов / А. Я. Петров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 294 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04962-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450033>
5. Рахимова, Н.Н. Безопасность техники и технологии: учебное пособие / Н. Н. Рахимова; Оренбургский государственный университет. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. — 231 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485485> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7410-1859-0. — 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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
6.	Международный индекс научного цитирования "Web of Science"	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
7.	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) «*Проектная деятельность*» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 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.

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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **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. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7

2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level

3. Справочно-правовая система Консультант+

#### 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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
6.	Международный индекс научного цитирования "Web of Science"	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
7.	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) «*Проектная деятельность*» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность* 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), а также демонстрационными печатными пособиями (Защита работников от вредных факторов, Система безопасности при работе на высоте, Одежда специального назначения, Знаки безопасности), макетами и стендами (противогазовые фильтрующие средства различных марок, Средства индивидуальной защиты глаз, Средства



индивидуальной защиты ног, Средства индивидуальной защиты рук, Средства индивидуальной защиты головы)

**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), а также демонстрационными печатными пособиями (Защита работников от вредных факторов, Система безопасности при работе на высоте, Одежда специального назначения, Знаки безопасности), макетами и стендами (противогазовые фильтрующие средства различных марок, Средства индивидуальной защиты глаз, Средства индивидуальной защиты ног, Средства индивидуальной защиты рук, Средства индивидуальной защиты головы)

**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) *«Проектная деятельность»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) *«Проектная деятельность»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) *«Проектная деятельность»* предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) *«Проектная деятельность»* 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) *«Проектная деятельность»* предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## 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 экологии и техносферной безопасности на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавра), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020гг. № 680	Протокол заседания Ученого совета факультета № 10 от «29» апреля 2021 года	01.09.2021
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

Декан факультета  
Экология и техносферная безопасность

/ Губайдулин Р.Х.  
«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОХРАНА ТРУДА**

**Направление подготовки**  
**«20.03.01 «Техносферная безопасность»»**

**Направленность (профиль)**  
**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Охрана труда» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020г №680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки/специальности 20.03.01 Техносферная безопасность, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «Специалист в области охраны труда»;
- 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»;

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Охрана труда» разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук Арсланбекова Ф.Ф.

---

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент,

А. Я. Пономарев

\_\_\_\_\_

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры техносферной безопасности и экология: Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд. эконом. наук



Р.Х. Губайдулин

\_\_\_\_\_

(подпись)

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

АНО «Институт безопасности  
труда»  
Генеральный директор



А.Г. ФЕДОРЕЦ

\_\_\_\_\_

(подпись)

ЗАО «ДСК-7» (г. Москва)  
Начальник службы  
промышленной безопасности и  
охраны труда



Н.С. КОЛПАКОВ

\_\_\_\_\_

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор технических наук, профессор,  
профессор МГТУ им. Н. Э. Баумана



С.П. КАРПАЧЁВ

\_\_\_\_\_

(подпись)

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент факультета экологии и  
техносферной безопасности РГСУ

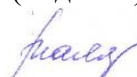


М.В. Сошенко

\_\_\_\_\_

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы <i>бакалавриата</i> .....	4
1.3 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
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	8
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	9
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	17
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	17
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	21
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	64
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	64
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	65
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	66
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	68
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	70
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	70
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля) .	70
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	71
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	71
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	73
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	73
5.6 Образовательные технологии.....	74
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	76

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) заключается в получении обучающимися теоретических знаний о системе управления охраной труда в организации при условии соблюдения законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда работниками предприятия, а также получение знаний по проведению профилактических работ по предупреждению производственного травматизма с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков по формированию мышления, основанного на глубоком осознании принципа безусловности приоритетов безопасности при организации условий труда на рабочем месте; навыков по анализу оценки опасных и вредных факторов производственных факторов, по оценке профессиональных рисков, являющиеся компонентами системы управления охраны труда.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Применять государственные нормативные требования охраны труда при разработке локальных нормативных актов.
2. Изучение основных терминов и определения. Опасности в производственной среде. Вредное влияние факторов на человека.
3. Применять методы идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков
4. Применять методы расчета риска и анализ опасностей
5. Применять методы и программы по обеспечению контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах.
6. Применять методы и программы по обеспечению подготовки работников в области охраны труда, разработки инструктажей и инструкций по охране труда.
7. Ознакомить с порядком расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний
8. Ознакомить с правовыми основами страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
9. Применять информационные технологии в системе управления охраной труда-автоматизированные рабочие места специалиста по охране труда
10. Ознакомить с материальными затратами на охрану труда в организации.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования- программы *бакалавриата*

Дисциплина (модуль) *«Охрана труда»* реализуется в *обязательной части Б1.О.12*, основной образовательной программы по направлению подготовки *«20.03.01 Техносферная безопасность»* очной форме обучения.

Изучение дисциплины (модуля) *«Охрана труда»* базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда дисциплин (модулей): *«Безопасность жизнедеятельности»*, *«Физика»*, *«Химия»*, *«Математика»*.

Изучение дисциплины (модуля) *«Охрана труда»* является базовым для последующего освоения программного материала дисциплин (модулей): *«Безопасность труда»*, *«Безопасность технологических процессов и производств»*, *«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»*, *«Химическая безопасность»*.

### 1.3 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 и профессиональных компетенций: ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-7, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
	ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.1. Способен учитывать основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения безопасности техносферной безопасности. ОПК -1.2. Способен выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. ОПК - 1.3. Способен ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения	<b>Знать:</b> правовые основы в области охраны труда; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики; требования безопасности технических регламентов в сфере производства; повреждающее воздействие вредных и опасных производственных факторов на здоровье человека; основные методы защиты от вредных и опасных производственных факторов, соблюдения норм здорового образа жизни и программы физической культуры <b>Уметь:</b> применять на практике правовые нормы в области охраны труда; выявлять опасные и вредные производственные факторы; применять в производстве требования охраны труда и технических регламентов в области безопасности; выявлять опасные и вредные производственные факторы; демонстрировать основные методы защиты от опасные и вредные производственные факторы; заниматься спортом и вести

			<p>безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно- технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.</p>	<p>здоровый образ жизни.  <b>Владеть:</b> навыками применения законодательно- нормативной базы в области охраны труда в профессиональной деятельности; навыками идентификации основных опасностей и вредных производственных факторов и проводить оценку профессионального риска</p>
	ПК-1.	<p>Нормативное обеспечение системы управления охраной труда</p>	<p>ПК-1.1. Способен использовать законодательную базу системы управления охраной труда  ПК-1.2. Способен применять существующие положения законодательной базы системы управления охраной труда в профессиональной деятельности  ПК-1.3. Способен управлять охраной труда в соответствии с требованиями нормативных актов</p>	<p><b>Знать:</b> нормативно- законодательную базу в области охраны труда, правила, процедуры и критерии, установленные государственными требованиями в области охраны труда, локальные нормативные акты, коллективные договора.  <b>Уметь:</b> разрабатывать локальные нормативные акты с соблюдением государственных нормативных требований в области охраны труда, использовать электронный документооборот, пользоваться цифровыми платформами, справочными системами.  <b>Владеть:</b> навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда</p>



	ПК-2.	ПК-2. Обеспечение подготовки работников в области охраны труда	<p>ПК-2.1. Способен использовать организацию и материальное обеспечение для подготовки работников в области охраны труда</p> <p>ПК-2.2. Способен разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда.</p> <p>ПК-2.3. Способен проводить инструктажи по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.</p>	<p><b>Знать:</b> Требования к порядку обучения по охране труда и проверки знаний требованиям охраны труда, оказании первой помощи пострадавшим; информацию о технологиях, формах и методах проведения обучения по охране труда</p> <p><b>Уметь:</b> аккредитованные организации, оказывающие услуги в области охраны труда, проводить водный инструктаж, консультировать работников по вопросам безопасным методам и приемам работ.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления потребности в обучении по охране труда, оказанию первой помощи пострадавшим, контролю за проведением обучения безопасным методам и приемам работы, проведения инструктажей по охране труда и стажировок.</p>
	ПК-3	ПК-3. Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<p>ПК-3.1. Владеет содержанием мероприятий по информированию работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты</p> <p>ПК-3.2. Способен обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности</p> <p>ПК-3.3. Владеет методами сбора информации и предложений от работников, их представительных</p>	<p><b>Знать:</b> порядок доведения информации по вопросам условий и охраны труда до заинтересованных лиц, полномочия трудового коллектива в решениях вопросов условий и охраны труда, порядок взаимодействия с государственными органами в области охраны труда.</p> <p><b>Уметь:</b> определять порядок реализации мероприятий, обеспечивающих функционирования системы управления охраной труда, контролировать нормы выдачи средств индивидуальной защиты, выдачи молока, компенсационных выплат</p> <p><b>Владеть:</b> навыками информирования работников об условиях и</p>

			органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда	охраны труда на рабочем месте, о риске повреждения здоровья, о гарантиях и компенсациях, о применяемых средствах индивидуальной защиты.
	ПК-7.	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<p>ПК-7.1. Способен расследовать и вести учет несчастных случаев, происшедших с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний).</p> <p>ПК-7.2. Способен организовывать расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в качестве руководителя предприятия и специалистов</p> <p>ПК-7.3. Способен организовать и провести расследования обстоятельств и причин несчастного случая на производстве, который является групповым или негрупповым, а также относится к категории тяжелых или со смертельным исходом</p>	<p><b>Знать:</b> виды несчастных случаев на производстве, несчастные случаи подлежащие расследования, порядок и сроки расследования несчастных случаев на производстве</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор информации об обстоятельствах несчастных случаев на производстве, о состоянии условий труда и обеспеченности работников СИЗ, анализировать материалы расследования несчастных случаев на производстве.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации комиссии по расследованию несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, проведения осмотра места происшествия, устанавливать причины и обстоятельства несчастных случаев на производстве.</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 1,2,3,4,5,6,7,8 семестре, составляет 22 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачеты и экзамен*.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>396</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Учебные занятия лекционного типа	20	16	4						
<i>из них: в форме практической подготовки</i>									
Практические занятия	200	4	16	30	30	20	20	40	40
<i>из них: в форме практической подготовки</i>	20		20						
Иная контактная работа	176	16	16	24	24	16	16	32	32
<i>из них: в форме практической подготовки</i>									
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>297</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>63</b>	<b>36</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>99</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
Форма промежуточной аттестации		3	3	3	3	3	3	3	э
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>792</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>72</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>	Семинарские/практические занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме лабораторной подготовки</i>	Иная контактная работа
<b>МОДУЛЬ 1 НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА</b>										
<b>СЕМЕСТР 1</b>										
<b>Раздел 1 Трудовая деятельность человека.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>			<b>2</b>			<b>8</b>
Тема 1.1 Общие понятия о трудовой деятельности человека.	18	9	9	4			1			4
Тема 1.2. Общие сведения об организме человека и его взаимодействии с окружающей средой.	18	9	9	4			1			4
<b>Раздел 2. Правовые основы охраны труда</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>			<b>2</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>	Семинарские/ практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 2.1. Государственные нормативные требования по охране труда. Тема 2.2 Права и гарантии работников на охрану труда.	18	9	9	4		1				4
Тема 2.3. Обязанности государства, работодателей и работников по охране труда.	18	9	9	4		1				4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	3									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>		<b>39</b>	<b>16</b>		<b>4</b>				<b>16</b>
<b>МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА (семестр 2)</b>										
<b>Раздел 3. Регулирование труда отдельных категорий работников и работников занятых во вредных, опасных и особых условиях труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>10</b>			<b>8</b>
Тема 3.1 Особенности регулирования труда женщин и труда лиц моложе 18 лет.	18	9	9	1		4	5			4
Тема 3.2. Компенсации работникам, занятым с вредными и опасными условиями труда.	18	9	9	1		4	5			4
<b>Раздел 4. Организация и координация работ по охране труда</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>10</b>			<b>8</b>
Тема 4.1 Службы охраны труда на предприятиях	18	9	9	1		4	5			4
Тема 4.2 Организация комитетов по охране труда.	18	9	9	1		4	5			4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>20</b>			<b>16</b>
<b>МОДУЛЬ 3 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА (СЕМЕСТР 3)</b>										
<b>Раздел 5. Обеспечение подготовки работников в области охраны труда</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>			<b>16</b>				<b>8</b>
Тема 5.1. Организация обучения по охране труда.	18	6	12			8				4
Тема 5.2. Разработка инструкций по охране труда.	16	6	12			8				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>	Семинарские/ практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>Раздел 6 Организация обучение по оказанию первой помощи пострадавшим.</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>			<b>4</b>			<b>8</b>	
Тема 6.1. Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим	16	12	6			2			4	
Тема 6.2. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека.	18	12	6			2			4	
<b>Раздел 7. Сбор, обработка и передача информации по охране труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</b>			<b>8</b>	
Тема 7.1 Полномочия трудового коллектива в решении вопросов охраны труда.	18	9	9			5			4	
Тема 7.2 Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах.	18	9	9			5			4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			<b>30</b>			<b>24</b>	
<b>МОДУЛЬ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ семестр 4</b>										
<b>Раздел 8. 9 Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</b>			<b>8</b>	
Тема 8.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.	12	6	6			2			4	
Тема 8.2 Организация средств коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов	12	6	6			4			2	
Тема 8.3 Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.	12	6	6			4			2	
<b>Раздел 9. Специальная</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</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>	Семинарские/ практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
<b>оценка условий труда и декларирование условий труда.</b>										
Тема 9.1. Специальная оценка условий труда.	17	9	8			4			4	
Тема 9.2. Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.	19	9	10			6			4	
<b>Раздел 10. Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</b>			<b>8</b>	
Тема 10.1 Предварительные и периодические медицинские осмотры	17	9	8			4			4	
Тема 10.2 Порядок проведения медицинских осмотров	19	9	10			6			4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			<b>30</b>			<b>24</b>	
<b>МОДУЛЬ 5. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ семестр 5</b>										
<b>Раздел 11. Создание системы управления на предприятиях по охране труда.</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>14</b>			<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 11.1 История создания международных стандартов серии OHSAS	17	11	6			2			4	
Тема 11. 2. Планирование функционирования системы управления охраной труда.	19	11	8			4			4	
<b>Раздел 12. Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков.</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>			<b>14</b>			<b>8</b>	
Тема 12.1 Идентификация и оценка профессиональных рисков. Этапы проведения	10	4	6			4			2	
Тема 12.2 Оценка рисков на рабочем месте.	10	4	6			4			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>	Семинарские/ практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>			
Тема 12.3 Оценка текущего интегрального уровня профессионального риска на рабочем месте.	16	6	10			6			4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			<b>20</b>			<b>16</b>	
<b>МОДУЛЬ 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ Семестр 6</b>										
<b>Раздел 13 Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда.</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>14</b>			<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 13.1 Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.	17	11	6			2			4	
Тема 13.2 Общественный контроль за соблюдением требований охраны труда.	19	11	8			4			4	
<b>Раздел 14. Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>			<b>14</b>			<b>8</b>	
Тема 14.1 Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда	16	6	10			6			4	
Тема 14. 2. Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	20	8	12			8			4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	зачет									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			<b>20</b>			<b>16</b>	
<b>МОДУЛЬ 7. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.</b>										
<b>Раздел 15. Производственный травматизм и его профилактика</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</b>			<b>8</b>	
Тема 15.1 Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний	10	6	4			2			2	
Тема 15.2 Методы анализа	13	6	7			4			3	

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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
производственного травматизма											
Тема 15.3 Общие принципы и основные мероприятия по профилактики производственного травматизма.	13	6	7				4				3
<b>Раздел 16. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>				<b>8</b>
Тема 16.1 Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.	10	6	4				2				2
Тема 16.2 Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний.	13	6	7				4				3
Тема 16.3 Особенности расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве	13	6	7				4				3
<b>МОДУЛЬ 8 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. семестр 7</b>											
<b>Раздел 17. Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной среды.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>				<b>8</b>
Тема 17.1 Разработка и внедрение технологий обработки результатов специальной оценки условий труда.	19	9	10				6				4
Тема 17.2 Социологическое исследование мнения работников относительно	17	9	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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа
условий труда.										
<b>Раздел 18. Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>			<b>8</b>
Тема 18.1. Оценка профессиональных рисков с помощью экспертных методов	19	9	10				6			4
Тема 18.2 Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери.	17	9	8				4			4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				<b>40</b>			<b>32</b>
<b>МОДУЛЬ 8 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. Семестр 8</b>										
<b>Раздел 19. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>			<b>8</b>
Тема 19.1. Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.	19	9	10				6			4
Тема 19.2. Комплексная оценка эффективности средств индивидуальной защиты.	17	9	8				4			4
<b>Раздел 20. Аудит документов в системе управления охраной труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>			<b>8</b>
Тема 20.1. Основные понятия и принципы аудита	19	9	10				6			4
Тема 20.2 Проведение аудита документов системы управления охраны труда.	17	9	8				4			4
<b>МОДУЛЬ 8. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ОХРАНУ ТРУДА семестр 8</b>										
<b>Раздел 21. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>10</b>			<b>8</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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
Тема 21.1 Правовые основы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.	19	9	10			6				4	
Тема 21.2 Обеспечение по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	17	9	8			4				4	
<b>Раздел 22 Экономика охраны труда.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			<b>10</b>				8	
Тема 22.1 Источники финансирования охраны труда	19	9	10			6				4	
Тема 22.2 Техническая, экономическая и социальная эффективность затрат на охрану труда.	17	9	8			4				4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			<b>40</b>				<b>32</b>	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль
--------------	-------	--

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>МОДУЛЬ 1 НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА СЕМЕСТР 1</b>							
<b>Раздел 1 Трудовая деятельность человека.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 2. Правовые основы охраны труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссия	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА (семестр 2)</b>							
<b>Раздел 3. Регулирования труда отдельных категорий работников и работников занятых во вредных, опасных и особых условиях труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практический практикум	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 4. Организация и координация работ по охране труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 3 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА (СЕМЕСТР 3)</b>							
<b>Раздел 5. Обеспечение подготовки работников в области охраны труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование

Раздел 6 Организация обучение по оказанию первой помощи пострадавшим	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	эссе	2	Компьютерное тестирование
Раздел 7. Сбор, обработка и передача информации по охране труда.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ семестр 4</b>							
Раздел 8. Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	кейс-задания	2	Компьютерное тестирование
Раздел 9. Специальная оценка условий труда и декларирование условий труда.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование
Раздел 10. Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум по решению задач	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет						
<b>МОДУЛЬ 5. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ семестр 5</b>							
Раздел 11. Создание системы управления на предприятиях по охране труда	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии; доклад; кейс-задания	2	Компьютерное тестирование
Раздел 12. Идентификация	18	8	Подготовка к лекционным и	8	практический практикум	2	Компьютерное тестирование

опасностей и оценка профессиональных рисков.			практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС		и расчетное практическое задание		
<b>Общий объем, часов</b>	36	16		16		4	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>МОДУЛЬ 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ Семестр 6</b>							
<b>Раздел 13 Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	доклады	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 14. Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	кейс-задание	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 7. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.</b>							
<b>Раздел 15. Производственный травматизм и его профилактика</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 16. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии, доклад и деловая игра	2	Компьютерное тестирование
<b>МОДУЛЬ 8 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. семестр 7</b>							
<b>Раздел 17. Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание	2	Компьютерное тестирование

<b>среды.</b>							
<b>Раздел 18. Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссии, доклад	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>						
<b>МОДУЛЬ 8 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ. Семестр 8</b>							
<b>Раздел 19. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	дискуссия	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 20. Аудит документов в системе управления охраной труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практическая работа; Контрольная работа.	2	Компьютерное тестирование
<b>МОДУЛЬ 9. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ОХРАНУ ТРУДА семестр 8</b>							
<b>Раздел 21. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	контрольная работа;	2	Компьютерное тестирование
<b>Раздел 22 Экономика охраны труда.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	расчетное практическое задание: практикум по решению задач	2	Компьютерное тестирование
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### МОДУЛЬ 1. НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА

##### РАЗДЕЛ 1. ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.

Цели: формирование

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники,

информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);

- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 1.1 Общие понятия о трудовой деятельности человека.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Общие положения. Понятие труд, трудовой процесс, организация труда. Разделение труда. Классификация разделения труда. Кооперация труда. Организация рабочего места. Понятие безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности деятельности. Понятие «безопасность производственной деятельности». Понятие «охрана труда». Цель, задачи охраны труда. Основные термины, определения и понятия применяемы в охране труда. Основные принципы обеспечения охраны труда.

Переход от концепции «абсолютной безопасности» к концепции «приемлемого риска».

### **Вопросы для самоподготовки**

1. История охраны труда в России.
2. Переход от концепции «абсолютной безопасности» к концепции «приемлемого риска»
3. Влияние деятельности человека на биосферу.
4. Опасности и риски.
5. Принципы, методы и средства обеспечения безопасной деятельности человека.
6. Человек как элемент системы «Человек–среда»
7. Что понимается под кооперацией труда.
8. Какие существуют прогрессивные формы разделения и кооперации труда. В чем их сущность.
9. Сравните следующие формы: совмещение профессий, совмещение функций, расширение зоны обслуживания. Каково их основное отличие друг от друга. . Какие классификации бригад вы знаете.
10. Каково влияние НТП на организацию труда на современном этапе.
11. Какие элементы включает организация рабочего места?
12. Что такое планировка рабочего места?
13. Какие существуют зоны досягаемости?
14. Дайте характеристику каждой зоны.
15. Что такое типовой проект организации рабочего места?
16. Какие существуют формы обслуживания рабочих мест?

## **Тема 1.2. Общие сведения об организме человека и его взаимодействии с окружающей средой.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Характеристики основных форм деятельности человека. Работоспособность человека и ее динамика. Антропометрические характеристики человека. Физиологические характеристики человека. Психофизическая деятельность человека. Психология в проблеме безопасности. Надежность человека как звена сложной технической системы

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Характеристика анализаторов человека.

2. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда.
3. Здоровый образ жизни.
4. Составляющие, по которым оценивается образ жизни на его соответствие требованиям здорового образа жизни.
5. Понятия гомеостаза и адаптации.
6. Саморегуляция как основа адаптивных реакций организма.
7. Защитные приспособительные реакции организма.
8. Механизмы неспецифической резистентности. Иммунная система

## **РАЗДЕЛ 2. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 2.1. Государственные нормативные требования по охране труда.**

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

Международные трудовые нормы МОТ, регулирующие трудовые отношения. основополагающие принципы Конституции РФ, касающихся вопросов труда. Основы принятия государственных нормативных требований охраны труда. Виды подзаконных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда. Порядок разработки и утверждения подзаконных нормативных правовых актов об охране труда. Основные положения действующего законодательства Российской Федерации об охране труда. Нормативные правовые акты по охране труда и ответственность за их выполнение. Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Локальные нормативные акты.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие понятия включает термин «охрана труда»?
2. Какие цели и задачи преследует ОТ?
3. Кто уполномочен определить политику и цели в области охраны труда в РФ.
4. На чем основывается законодательство об охране труда в РФ.
5. Что следует понимать под требованиями ОТ.
6. Указы Президента РФ по вопросам охраны труда относятся к законодательным или нормативно-правовым актами.
7. Законодательство РФ и техническом регулировании.
8. Кто разрабатывает локальные документы в организации.
9. Виды локальных нормативных актов в сфере охраны труда.
10. Порядок разработки и утверждения государственных нормативных требований по охране труда.
11. Порядок разработки, утверждения и применения технических регламентов.
12. Основные направления государственной политики в области охраны труда.
13. Государственные нормативные требования по охране труда



## **Тема 2.2 Права и гарантии работников на охрану труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Основные понятия трудового договора. Рабочее время. Режим труда и отдыха. Основания и порядок привлечения работников к сверхурочной работе. Основания и порядок привлечения работников к работе в условиях ненормированного рабочего дня. Организация сменного режима работы. Поддержание высокого уровня работоспособности и профилактика утомляемости работников.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите основные действующие в области охраны труда нормативно-правовые документы.
2. Перечислите локальные документы предприятия, касающиеся охраны труда.
3. Назовите основную цель управления охраной труда в РФ
4. Дайте определение понятия трудовые отношения.
5. Укажите стороны трудовых отношений.
6. Как оформляются трудовые отношения?
7. Перечислите документы, необходимые для оформления трудовых отношений.
8. Что такое коллективный договор? Раскройте суть понятия трудовой договор и укажите его стороны.
9. Перечислите основные разделы трудового договора и кратко их охарактеризуйте.
10. За сколько дней работник обязан предупредить работодателя о своем намерении уволиться?
11. Каким документом фиксируется желание работника уволиться с работы?
12. Как определяется, согласно требованиям ТК РФ, дата увольнения работника по собственному желанию?
13. Какая продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних работников?
14. Продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних студентов на практике?

## **Тема 2.3. Обязанности государства, работодателей и работников по охране труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровье работника. Обязанности работника в сфере трудовых отношений и охраны труда. Ответственность работников в сфере трудовых отношений и охраны труда.

Обязанности и ответственность должностных лиц по соблюдению требований законодательства о труде и об охране труда. Должностные лица и их обязанности. Ответственность должностных лиц. Основные обязанности работодателя в сфере охраны труда.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные, приоритетные направления политики РФ в области охраны труда.
2. Перечислите обязанности работников в сфере трудовых отношений и охраны труда.
3. За что отвечают работники в сфере трудовых отношений и охраны труда.
4. Назовите обязанности работодателя в сфере охраны труда.
5. Назовите обязанности руководителей работ в сфере охраны труда.

## **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА**

## **РАЗДЕЛ 3. РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ РАБОТНИКОВ И РАБОТНИКОВ ЗАНЯТЫХ ВО ВРЕДНЫХ, ОПАСНЫХ И ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 3.1 Особенности регулирования труда женщин и труда лиц моложе 18 лет.**

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

Особенности охраны труда женщин. Перечень тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается труд женщин. Гигиенические требования к условиям труда женщин. Нормы подъема и переноса тяжести для женщин. Ограничения для беременных женщин. Особенности охраны труда молодежи.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда женщин.
2. Гигиенические требования к условиям труда женщин.
3. Нормы подъема и переноса тяжести для женщин.
4. Нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда работников, имеющих несовершеннолетних детей или осуществляющих уход за больными членами их семей;
5. Нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда лиц моложе 18 лет

### **Тема 3.2. Компенсации работникам, занятым с вредными и опасными условиями труда.**

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

Льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда. Порядок предоставления льгот и компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда. Досрочное пенсионное обеспечение. Выдача молока и лечебно-профилактическое питание.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Кому полагаются Льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда.
2. Как предоставляют льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда
3. В каких случаях работники выходят на досрочные пенсии.
4. Кому из работников выдают молоко и можно ли заменить молоко на деньги.
5. Кому полагаются лечебно-профилактическое питание.

## **РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И КООРДИНАЦИЯ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 4.1 Службы охраны труда на предприятиях.**

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

Условия создания службы охраны труда и введение должности специалиста по охране труда. Трудовые функции специалиста по ОТ в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 04.08.2014 г. № 524н. рекомендации по организации специалиста по охране труда. Кабинет и уголок по охране труда Организация работы комитетов по охране труда. Структура работ и распределение ответственности. Распределение обязанностей по охране труда

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Организация работы по охране труда на предприятии.
2. Служба (специалист) охраны труда организации и ее (его) функции.
3. Организация службы ОТ на предприятиях России.
4. Организация службы охраны труда на предприятии.
5. Права и обязанности специалиста по охране труда.
6. При какой численности работников в организации создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда. Основные задачи и функции службы охраны труда.

#### **Тема 4.2 Организация комитетов по охране труда.**

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

Кабинет и уголок по охране труда Организация работы комитетов по охране труда. Структура работ и распределение ответственности. Распределение обязанностей по охране труда

##### **Вопросы для самоподготовки:**

7. Организация работы по охране труда на предприятии.
8. Создание, права и задачи комитета (комиссии) по охране труда.
9. Обязанности уполномоченных (доверенных) лиц по охране труд Управление ОТ на предприятии.
10. Структура управления ОТ.
11. Организация службы ОТ на предприятиях России.
12. Организация службы охраны труда на предприятии.
13. Права и обязанности специалиста. по охране труда.

### **МОДУЛЬ 3 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

#### **РАЗДЕЛ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 5.1. Организация обучение по охране труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Организация обучения руководителей и специалистов по охране труда. Выявление потребностей в обучении и планирование обучения работников по вопросам охраны труда Порядок обучения по охране труда и проверки знаний по ОТ. Организация обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Виды обучения по охране труда.
2. какие категории работников подлежат обучению по охране труда.
3. Формы проведения обучения по охране труда.
4. Кто подлежит обучению безопасным методам и приемам выполнения работ.
5. Основные требования при проведении стажировки на рабочем месте.
6. Порядок, форма, периодичность и продолжительность обучения по охране труда работников рабочих профессий.
7. Программа обучения по охране труда.
8. Требования к образованию специалистов по охране труда.
9. Назовите наиболее важные компетенции (знания, умения, навыки) специалистов по охране труда.
10. Проверка знаний по охране труда.
11. Обязанности работодателя по обеспечению обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте, проверки знаний требований охране труда.
12. Организация обучения охране труда и проверки знаний требований охране труда рабочих.
13. Организация обучения охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей и специалистов
14. Назовите цели и задачи НОК.
15. Принципы НОК.

## **Тема 5.2. Разработка инструкций по охране труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Виды инструктажей. Разработка и проведение вводного инструктажа по охране труда. Разработка и координация проведения первичного, периодического, внеочередного и целевого инструктажа.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите все виды инструктажей
2. Кто разрабатывает и проводит инструктажи по охране труда.

3. Программа инструктажей по ОТ.
4. Кто должен разрабатывать инструкции по ОТ для работников организации?
5. Из каких разделов должна состоять инструкция по ОТ для работника?
6. Кто организует проверку и пересмотр инструкций по ОТ для работников?
7. Периодичность пересмотра инструкций по ОТ для работников?
8. Кто осуществляет учет инструкций по ОТ для работников организации?

## **РАЗДЕЛ 6 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЕ ПО ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 6.1. Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим**

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

Организация и обеспечение первой помощи пострадавшим. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека. Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим. Что необходимо сделать в первые минуты несчастного случая. Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что нельзя делать при оказании первой помощи при ожогах и обморожениях Как определить нарушения или отсутствие сознание у пострадавшего.
2. Как следует проводить искусственную вентиляцию легких при оказании первой помощи пострадавшему.
3. Что необходимо сделать при оказании первой помощи при ушибе пострадавшего.
4. Как правильно обработать открытую рану у пострадавшего.
5. Какую первую помощь нужно оказать при тепловом ударе у пострадавшего.
6. Какую первую помощь нужно оказать при солнечном ударе у пострадавшего.
7. какую первую помощь оказать при химическом отравлении пострадавшего.
8. Какую помощь оказать при обмороках у пострадавшего.

### **Тема 6.2. Основные признаки нарушения жизненно важных организма человека**

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

Нарушение или отсутствие сознания. Наличие дыхания. Работа сердца. Прекордиальный удар. Непрямой массаж сердца.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Как определить нарушение или отсутствие сознания у пострадавшего?
2. Как следует проводить искусственную вентиляцию легких при оказании первой помощи пострадавшему
3. Как правильно нанести прекордиальный удар.

4. Как правильно провести непрямого массажа сердца.
5. Как определить работу сердца.
6. Как провести реанимацию при остановке сердца.

## **Раздел 7. Сбор, обработка и передача информации по охране труда.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 7.1 Полномочия трудового коллектива в решении вопросов охраны труда.**

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

Полномочия трудового коллектива в решении вопросов охраны труда и полномочия органов исполнительной власти по мониторингу и контролю состояния условий и охраны труда.

Механизмы взаимодействия с заинтересованными органами и организациями по вопросам условий и охраны труда. Состав и порядок оформления отчетной (статистической) документации по вопросам условий и охраны труда. Приказы о распределении обязанностей по охране труда между работниками. Инструкции по охране труда. Списки и перечни по охране труда. Учет проведения инструктажей по охране труда. Документирование несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Разработка локальных документов (приказы и распоряжения, программы обучения и инструктажей, инструкции по охране труда) предприятия.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Полномочия трудового коллектива в решении вопросов охраны труда.
2. Взаимодействие с международными организациями в области охраны труда.
3. Состав и порядок оформления отчетной (статистической) документации по вопросам условий и охраны труда.
4. Учет проведения инструктажей по охране труда
5. Учет выдачи СИЗ
6. Хранение отчетной документации.

### **Тема 7.2 Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах.**

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

Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты. Пути (каналы) доведения информации по вопросам условий и охраны труда до работников, иных заинтересованных лиц. Инструкция по сбору информации об условиях труда работника

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Пути (каналы) доведения информации по вопросам условий и охраны труда до работников.
2. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах после проведения СОУТ

3. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах после оценки профессиональных рисков.
4. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах и полагающих им СИЗ.
5. Порядок проведения дней охраны труда, выставок и семинаров по охране труда.

## **МОДУЛЬ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ**

### **РАЗДЕЛ 8. ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ.**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 8.1 Опасные и вредные производственные факторы, их нормирование.**

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

Аксиома о потенциальной опасности любой деятельности человека. Виды опасностей, формируемые в процессе производственной деятельности: физические, химические, биологические и психофизиологические. Классификация негативных факторов среды обитания. Источники и характеристики негативных факторов и особенности их действия на человека. Условия труда на рабочем месте. Принципы нормирования условий труда. Понятие опасный производственный фактор. Физических опасные производственные факторы: движущиеся машины и механизмы; различные транспортно-подъемные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента; электрический ток; повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов

Вредные физические факторы: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибраций, ультразвука и различных излучений—тепловых, ионизирующих, инфракрасных и др.; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические опасные и вредные производственные факторы. общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные. Биологические опасные и вредные производственные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы и т. д.) и макроорганизмы (растения и животные). Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы: физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.). Реестр опасностей.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие- производственная среда.
2. Десять основных факторов производственной среды.
3. Три основные группы деятельности человека.
4. Физический труд и его классификация.
5. Механизированные формы физического труда
6. Умственный труд.
7. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
8. Понятие – «санитарно-гигиеническое нормирование».
9. Понятия ПДК И ПДУ. Принципы их установления.
10. Этапы гигиенической регламентации содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
11. Максимальная (разовая) концентрация ПДКМР.
12. Среднесуточная концентрация ПДКСС.
13. Лимитирующий признак вредности ЛПВ
14. Микроклимат в рабочей зоне производственных помещений.
15. Категории работ по энергозатратам.
16. Параметры микроклимата.
17. Экспериментальный метод определения параметров микроклимата.
18. Аналитический метод определения параметров микроклимата.
19. Графический метод определения параметров микроклимата.
20. Показатель комфортности ощущений в производственных условиях.
21. Назовите группы факторов, воздействующих на формирование условий труда.
22. Дайте характеристику форм трудовой деятельности.
23. Приведите классификацию рабочих мест.
24. Назовите основные эргономические характеристики рабочего места
25. Классификация опасных и вредных производственных факторов и принципы их нормирования.
26. Чем отличается опасный производственный фактор от вредного? Приведите примеры тех и других.
27. На примере конкретного рабочего места на конкретном предприятии дайте приближённую санитарно-гигиеническую оценку условий труда.
28. Бытовые помещения и их нормирование.

## **Тема 8.2 Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цель и задачи организации средств коллективной защиты. Классификация средства коллективной защиты: системы вентиляции, очистки, кондиционирования, дезодорации воздуха, осветительные приборы, оградительные устройства, устройства автоматического контроля и дистанционного управления, защитные заземления, знаки безопасности. Обязанности работодателя по организации средств коллективной. ГОСТ 12.4.026-2015

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое средства коллективной защиты.
2. От каких вредных и опасных факторов организуют оградительные, предохранительные и тормозные устройства;
3. В чем достоинства организации устройств дистанционного управления, автоматического контроля и сигнализации.



4. От каких вредных и опасных факторов организуют звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства
5. От каких вредных и опасных факторов организуют виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие устройства
6. От каких вредных и опасных факторов организуют Заземляющие, экранирующие, увлажняющие устройства

### **Тема 8.3 Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов.**

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

Цели и задачи Организация средств индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов. Обязанности работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты, смывающими и (или) обезвреживающими средствами.

**Общие требования и классификация, нормы выдачи, порядок приобретения, хранения, эксплуатации, выдачи и замены.** Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств.

Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты; организация их хранения, стирки, химической сушки, ремонта и т.п.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Назначение средств индивидуальной защиты
2. Классификация средств индивидуальной защиты
3. Нормы выдачи средств индивидуальной защиты
4. Приобретения, хранения, средств индивидуальной защиты
5. Выдачи и замены средств индивидуальной защиты
6. Обязанности работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты
7. Что входит в состав смывающих (или) обезвреживающих средствам.
8. Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты
- 9.

### **РАЗДЕЛ 9. СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ДЕКЛАРИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА.**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 9.1. Специальная оценка условий труда**

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

«Законодательство о специальной оценке условий труда (СОУТ). Основные положения и определения. Цели СОУТ. Права и обязанности работодателей, работников и организаций, проводящих СОУТ. Особенности проведения СОУТ на рабочих местах. Организация проведения СОУТ «Создание комиссии по проведению СОУТ Сбор и комплектование документации, необходимой для проведения СОУТ. Методика проведения СОУТ. Проверочный лист 21. Проведение специальной оценки условий труда (СОУТ)

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Цель проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).
2. Нормативная основа проведения специальной оценки условий труда.
3. Какие мероприятия входят в подготовительный период СОУТ?
4. В чем заключаются права и обязанности работодателя и работника в связи с проведением специальной оценки условий труда?
5. Кто входит в состав комиссии по проведению СОУТ? Функции комиссии.
6. В чем заключаются особенности проведения идентификации потенциально вредных и (или) опасных факторов на рабочих местах?
7. Перечислите вредные и опасные производственные факторы, подлежащие измерениям на рабочих местах в процессе проведения СОУТ.
8. Назовите результаты проведения СОУТ, входящие в отчет о ее проведении.
9. В каких случаях проводится внеплановая СОУТ?
10. Назначение гарантий и компенсаций за вредные и опасные условия труда.
11. Порядок выбора средств индивидуальной защиты.
12. Назначение карты специальной оценки условий труда.
13. Сроки проведения специальной оценки условий труда.
14. План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда.
15. Использование информатизационной системы учета результатов СОУТ.

## **Тема 9.2. Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.**

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

Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Форма и порядок подачи декларации.

Реестр деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. На какие рабочие места можно подать декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.
2. Можно ли задекларировать рабочие места с безопасными условиями труда по результатам специальной оценки условий труда.
3. На какое количество рабочих мест заполнять декларацию?
4. Реестр деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда
5. Форма и порядок подачи декларации

## **РАЗДЕЛ 10. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ И ПСИХИАТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАНИЙ**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных

- технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 10.1 Предварительные и периодические медицинские осмотры**

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

Обязательные предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры. Группы риска.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Когда работники проходят предварительные медицинские осмотры.
2. Когда работники проходят периодические медицинские осмотры.
3. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры.
4. Какие профессии входят в группу риска.
5. Какой врач обязательно должен входить в состав комиссии для проведения предварительного или периодического осмотра
6. Как составляется график прохождения периодические медицинские осмотры

### **Тема 10.2 Порядок проведения медицинских осмотров.**

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

Порядок проведения предварительных медицинских осмотров. Порядок проведения предварительных медицинских осмотров. Медицинские противопоказания к допуску к работам. Психиатрических освидетельствование.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Объясните порядок проведения предварительных медицинских осмотров.
2. Объясните порядок проведения предварительных медицинских осмотров.
3. Медицинские противопоказания к допуску к работам.
4. Психиатрических освидетельствование.
5. Обязательно ли в организации завести журнал учета направлений, которые выдали работникам для прохождения медосмотра
6. Нужно ли водителю организации проходить предрейсовый медосмотр, если для работы он эксплуатирует личный автомобиль

## **МОДУЛЬ 5. СОДЕЙСТВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РФ**

### **Раздел 11. Создание системы управления на предприятиях по охране труда.**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);

- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 11.1 История создания международных стандартов серии OHSAS**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цели, задачи стандартов серии OHSAS. Требования к стандартам серии OHSAS. Современная версия OHSAS 18001. Национальный стандарт ГОСТ Р 54934-2012/ OHSAS 18001:2007. Международный стандарт ISO 45001.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Цели и задачи стандартов серии OHSAS.
2. Требования к стандартам серии OHSAS
3. Национальный стандарт ГОСТ Р 54934-2012/ OHSAS 18001:2007.
4. Требования стандарта ИСО 45001 к системам менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья
5. В чем разница стандарта OHSAS 18001 и стандарта ISO 45001.

## **Тема 11. 2. Планирование функционирования системы управления охраной труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Цели управления безопасностью труда. Процесс воздействия на систему «человек-машина-производственная среда». Органы управления. Функции и задачи управления. Объекты управления. Технологии управления безопасностью труда. Методология управления безопасностью труда в организации. Методологические подходы к обеспечению безопасности труда и производства. Профессионально-ориентированный подход. Производственно-ориентированный подход. Анализ стандартов систем управления охраной труда (СУОТ). Информационные системы в управлении безопасностью производства. Информационное обеспечение управления безопасностью труда. Виды информации: нормативная информация, осведомляющая информация. Структурная модель безопасности производства.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите системы стандартов безопасности труда.
2. Почему подход к анализу безопасности производства должен быть комплексным?
3. Сущность и ограничения профессионально-ориентированного подхода к обеспечению безопасности труда и производства.
4. Сущность и ограничения производственно-ориентированного подхода к обеспечению безопасности труда и производства

## **РАЗДЕЛ 12. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);

- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 12.1 Идентификация и оценка профессиональных рисков. Этапы проведения оценки профессиональных рисков**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Профессиональные риски в охране труда. Концепция управления рисками в охране труда. Концепция приемлемого риска. Структура понятия «риск» и виды риска. Системный анализ сущности и структуры «риска» в сфере обеспечения безопасности труда. Допустимый и приемлемый риск. Идентификация рисков. Методы, применяемые при анализе риска. Общие замечания, касающиеся терминологии. Классификация методов анализа риска. Методы, используемые на этапе идентификации риска. Качественные методы анализа и оценивания риска. Количественные методы анализа риска. Процесс идентификации опасностей. Классификация методов анализа риска в охране труда. Качественный анализ риска. Количественный анализ риска. Профессиональный риск. Этапы оценки профессионального риска. Цели и задачи оценки профессионального риска. Документы необходимые при по оценки профессиональных рисков. Этапы проведения оценки профессиональных рисков. Создание комиссии по оценке рисков. Содержание этапа «идентификации опасности». Оценка уровней профессиональных рисков. Карта оценки профессиональных рисков.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое риск.
2. Понятия «допустимый риск» и «приемлемый риск»: общее и отличия.
3. Процедура установления приемлемого риска.
4. Приведите примеры рисков и их владельцев в отношении акционерного общества, уровне управления предприятия, группы работников, выполняющих работу по наряду-допуску.
5. Назовите постулаты концепции персонального риска.
6. Нормативная структура процесса «оценки риска».
7. Сравнение сфер применения и содержания понятий «идентификация риска» и «идентификация опасности».
8. Содержание этапа «идентификации опасности».
9. Сущность понятия «вероятность» в современном понимании риска.
10. Методы, применяемые на этапе идентификации риска.
11. Методы, применяемые при оценивании риска.
12. Зачем проводить оценку профессиональных рисков.
13. Какие должны быть документы по оценке профессиональных рисков.
14. Из каких этапов состоит процедура оценки рисков.
15. Кто входит в состав комиссии по оценке профессиональных рисков.
16. Как составить карту оценки рисков.

## **Тема 12.2 Оценка рисков на рабочем месте.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Параметры индивидуального профессионального риска работника и алгоритм расчета. Критерии оценки. Значимость параметров индивидуального профессионального риска. Суммарный уровень вредности на рабочем месте. Ранжирование риска травмирования.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перечислите содержание последовательности выявления опасностей на рабочем месте: как определить, кто может пострадать, как оценить риск и определить меры предосторожности, как и где зафиксировать результаты оценки рисков, как проследить за выполнением запланированного мероприятия.
2. Дайте определение понятия «индекс вреда» от всех возможных видов опасности.
3. Что обозначает понятие «групповой (коллективный) профессиональный риск»
4. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований?
5. Как связаны между собой аттестация рабочих мест и оценка профессиональных рисков?

### **Тема 12.3 Оценка текущего интегрального уровня профессионального риска на рабочем месте**

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

Интервальная шкала интегральной оценки условий труда. Показатели состояния здоровья, стажа и возраста работника. Шкала индивидуального профессионального риска. Категории доказанности риска.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие возможности дает интервальная шкала интегральной оценки условий труда.
2. Степень тяжести риска: умеренная (малая), средняя, крайняя (большая).
3. От чего зависят параметры индивидуального профессионального риска?
4. Какие из перечисленных ниже показателей должен учитывать метод комплексной оценки профессионального риска: потерянная продолжительность жизни, потерянное здоровье с учетом частоты смертельных несчастных случаев, травм, приводящих к временной или постоянной нетрудоспособности, а также заболеваний, связанных с профессиональными условиями.

## **МОДУЛЬ 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

### **РАЗДЕЛ 13 НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 13.1 Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда.**

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

Система государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, права и обязанности представителей государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, обязанности работодателей при проведении государственного надзора

и контроля за соблюдением требований охраны труда. Государственная экспертиза условий труда.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
2. Принципы деятельности и основные задачи Федеральная инспекция труда.
3. Основные полномочия, права и обязанности Федеральная инспекция труда.
4. Основные задачи Государственная инспекция труда в субъекте Федерации.
5. Проверки охраны труда: виды; сроки и условия проведения.
6. Права государственного инспектора труда. Рассмотрение разногласий.

**Тема 13.2 Общественный контроль за соблюдением требований охраны труда.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда, принципы взаимодействия с органами общественного контроля. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная) и порядок привлечения к ответственности.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Организация общественного контроля охраны труда.
2. Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда.
3. Назовите основные принципы взаимодействия с органами общественного контроля.
4. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная).
5. Порядок привлечения к ответственности

**РАЗДЕЛ 14. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

**Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

**Тема 14.1 Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда. Каналы и пути получения информации о соблюдении требований охраны труда. Осуществление контроля за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда.
2. Контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов и локальных нормативных актов по охране труда

3. Контроль за соблюдением правильностью применения средств индивидуальной защиты.

## **Тема 14. 2. Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Трёхступенчатый производственный контроль. Порядок проведения Трёхступенчатого производственного контроля. Сбор и анализ документов и информации об условиях труда  
Разработка программы производственного контроля.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что включает в себя первая ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации.
2. Что включает в себя вторая ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации
3. Что включает в себя третья ступень производственного контроля за состоянием охраны труда в организации
4. Сбор и анализ документов и информации об условиях труда

## **МОДУЛЬ 7. НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.**

### **Раздел 15. Производственный травматизм и его профилактика**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 15.1 Производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Профилактики производственного травматизма.**

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

Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний Показатель частоты травматизма. Основные причины производственного травматизма. Показатель частоты травматизма. Показатель тяжести травматизма Показатель нетрудоспособности Показатель материальных последствий Показатель затрат на предупреждение несчастных случаев

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите показатели производственного травматизма.
2. Назовите показатели профессиональных заболеваний.
3. Как определить Показатель частоты травматизма
4. Как определить Показатель тяжести травматизма
5. Как определить Показатель нетрудоспособности
6. Как определить Показатель материальных последствий.
7. Как определить Показатель затрат на предупреждение несчастных случаев



## **Тема 15.2 Методы анализа производственного травматизма**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Статистический метод анализа производственного травматизма. Топографическом методе анализа производственного травматизма. Монографический метод анализа производственного травматизма. Эргономический метод Экономический метод анализа производственного травматизма. Метод психофизиологического анализа производственного травматизма.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные причины производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
2. Назовите типичные несчастные случаи на предприятиях.
3. Какие знаете методы анализа производственного травматизма.
4. Объясните схему причинно-следственных связей.
5. В чем сущность статистический метод анализа производственного травматизма
6. В чем сущность монографического метода анализа производственного травматизма.
7. В чем сущность эргономического метода
8. В чем сущность экономического метода анализа производственного травматизма.
9. Метод психофизиологического анализа производственного травматизма.

## **Тема 15.3 Общие принципы и основные технические меры профилактики производственного травматизма**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Технические причины несчастных случаев на производстве. Организационные причины несчастных случаев на производстве. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве. Технические мероприятия по профилактике несчастных случаев на производстве. Средства коллективной защиты. Организационные мероприятия по профилактике несчастных случаев на производстве

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Технические причины несчастных случаев на производстве.
2. Организационные причины несчастных случаев на производстве.
3. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве
4. Какие технические мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
5. Какие Организационные мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
6. Что относится к средствам коллективной защите.
7. Входят ли обучение по охране труда к организационным мероприятиям по профилактике производственного травматизма.

## **РАЗДЕЛ 16. ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ И УЧЕТА НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);

- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 16.1 Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Производственные травмы и их классификация. Квалификация несчастных случаев на производстве. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Обязанности работников и работодателя при несчастном случае. Порядок расследования. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве и их учет.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Какие несчастные случаи на производстве расследуются и подлежат учету.
2. Назовите виды несчастных случаев на производстве.
3. Назовите категории несчастных случаев на производстве.
4. Причины производственного травматизма.
5. Как формируется комиссия по расследованию несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
6. Какие документы должен представить комиссии специалист по охране труда при расследовании несчастных на производстве.
7. В какой срок нужно известить территориальные органы исполнительной власти о несчастном случае на производстве.
8. Кто возглавляет комиссию по расследованию несчастных случаев на производстве
9. Как определяют степень вины пострадавшего и на что она влияет
10. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.

## **Тема 16.2 Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Профессиональные заболевания и их классификация. Квалификация профессиональных заболеваний. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания. Порядок оформления акта о случае профессионального заболевания. Экспертиза страховых случаев в связи с профессиональным заболеванием.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите классификацию профессиональных заболеваний
2. Какие профессиональные заболевания (отравления) подлежат расследованию и учету.
3. Порядок установления наличия профессионального заболевания.
4. На основании чего устанавливается Заключительный диагноз:
5. В какие государственные органы отправляют «Извещение об установлении заключительного диагноза» Центр профпатологии.
6. Медицинское заключение о наличии профессионального заболевания кому выдается.
7. Всегда ли означает нарушение трудоспособности при признании заболевания профессиональным.
8. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания (отравления).
9. Кто входит в Состав комиссии.
10. Какие задачи решает комиссии по расследованию профзаболевания

## **Тема 16.3 Особенности расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Особенности формирования комиссий по расследованию групповых несчастных случаев с тяжелыми последствиями, тяжелых несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Кто формирует и утверждает состав комиссии, если несчастный случай произошел при эксплуатации опасных производственных объектов, поднадзорных Ростехнадзору.
2. Кто формирует и утверждает состав комиссии, если несчастный случай произошел с гражданами, привлекаемыми к мероприятиям по ликвидации ЧС природного характера.
3. Кто формирует и утверждает состав комиссии в организациях с особым режимом охраны.
4. Кто формирует и утверждает состав комиссии с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, в результате аварии транспортных средств.

Как рассматриваются разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве

## **МОДУЛЬ 8 ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ.**

### **РАЗДЕЛ 17. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С УЧЕТОМ МНОГОФАКТОРНОГО (КОМПЛЕКСНОГО) ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 17.1 Разработка и внедрение технологий обработки результатов специальной оценки условий труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Специальная оценка условий труда. Процедура оценки рисков на основе специальной оценки условий труда. Методика расчетов, основанная на классах условий труда. Принцип «доза-время-эффект». Методика интегральной оценки условий труда. Профессиональный риск для здоровья работников на основе достоверной оценки условий труда при проведении СУОТ.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Цели, задачи проведения СОУТ;
2. Процедуры оценки рисков на основе СОУТ;
3. В чем сущность методики расчетов, основанная на классах условий труда;
4. В чем сущность методики интегральной оценки условий труда;
5. Принцип «доза-время-эффект».
6. Как связаны между собой аттестация рабочих мест и оценка профессиональных рисков

## **Тема 17.2 Социологическое исследование мнения работников относительно условий труда**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Методика проведения социологического исследования мнения работников организации относительно условий труда на рабочих местах. Методика анализа результатов социологических исследований. Ранжирование проблем. Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные этапы проведения анкетирования, посвященного условиям труда на рабочих местах;
2. По каким признакам формируется группа для проведения социологического исследования;
3. В чем сущность Методика проведения социологического исследования
4. Оценка профессиональных рисков на рабочем месте методом анкетирования

## **РАЗДЕЛ 18. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С ПОМОЩЬЮ ЭКСПЕРТНЫХ МЕТОДОВ.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

## **Тема 18.1. Оценка профессиональных рисков с помощью экспертных методов.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Оценка условий труда с помощью системы Файн-Кинни. Косвенный метод оценки профессионального риска. Занесение данных наблюдений в протокол. Составление карты оценки профессиональных рисков.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. В чем заключается метод оценки рисков на основе системы Элмери
2. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Файн-Кинни
3. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Маркова
4. Перечислите особенности европейской концепция оценки рисков.
5. Перечислите особенности оценки рисков в России
6. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований

## **Тема 18.2 Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери.**

## Перечень изучаемых элементов содержания

Количественная оценка условий труда с помощью системы Элмери. Достоинства и недостатки метода по системе Элмери. Оценка профессионального риска с помощью системы Элмери-на примере Финляндии. Содержат предупредительные меры, направленные на снижение профессиональных рисков

### Вопросы для самоподготовки:

1. Что такое индекс безопасности;
2. В чем сущность метода по системе Элмери
3. Достоинства и недостатки метода по системе Элмери.
4. Что содержат предупредительные меры, направленные на снижение профессиональных рисков

## Раздел 19. Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты

### Цели: формирование

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### Тема 19.1. Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Содержание и порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда. Оценка соответствия наименования СИЗ и нормы их выдачи наименованиям СИЗ и нормам их выдачи, предусмотренным типовыми нормами. Оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента. Оценка наличия эксплуатационной документации и маркировки СИЗ, соответствующих требованиям технического регламента, комплектности СИЗ

### Вопросы для самоподготовки:

1. Какой порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
2. Как проводится оценка соответствия наименования СИЗ
3. Как проводится оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента
4. Как проводится Оценка наличия эксплуатационной документации
5. Как проводится Оценка маркировки СИЗ.
6. По каким показателям проводится Оценка эффективности выбора СИЗ
7. Каким путем определяется показателя соответствия СИЗ  $V_{\phi}$ .
8. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ  $V_{к}$ .

9. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ для отдельных видов экономической деятельности Во.
10. Каким путем определяется показатель, оценивающий потребительские свойства СИЗ, выданных работнику Ву.

## **Тема 19.2. Комплексная оценка эффективности средств индивидуальной защиты.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Комплексная оценка эффективности СИЗ. Общая балльная оценка по показателям эффективности выбора и применения СИЗ. Оформление результатов оценки эффективности СИЗ. ЧЕК-ЛИСТ №30. Форма проверочного листа (списка контрольных вопросов) содержащих нормы трудового права по приобретению, выдаче и применению прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия средств индивидуальной и коллективной защиты

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Как определить общую балльную оценку по показателям эффективности выбора и применения СИЗ
2. Как определяется комплексная оценка эффективности СИЗ.
3. Что оформляется в протокол при оценке эффективности СИЗ
4. Какие контрольные вопросы должны отражаться в Чек-листе №30

## **РАЗДЕЛ 20. АУДИТ ДОКУМЕНТОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 20.1. Основные понятия и принципы аудита**

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

Анализ терминологии и основных понятий аудита систем управления. Понятие о целях, результативности и эффективности проведения аудита. Принципы аудита. Роль аудита в совершенствовании систем управления охраной труда.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Дать определения основных понятий аудита систем менеджмента (по ГОСТ Р ИСО 19011).
2. Называть принципы аудита (по ГОСТ Р ИСО 19011).
3. Дать характеристику принципа целостности аудита. Привести положительные и отрицательные примеры реализации (несоблюдения) принципа.
4. Роль аудита в совершенствовании систем управления охраной труда

### **Тема 20.2 Проведение аудита документов системы управления охраны труда**

## **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие о программе аудита. Информация и ресурсы, необходимые для организации аудитов. Состав и последовательность процессов управления программой аудита. Разработка целей программы аудита. Определение объема программы аудита. Разработка процедур по программе аудита, Внедрение программы аудита.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какая роль отводится высшему руководству в отношении установления целей аудита?
2. От каких факторов зависит объем и содержание программы?
3. Какие два основных элемента должны содержать программа аудита?
4. Назовите процессы управления программой аудита в их последовательности
5. Какое лицо определяет объем программы аудита?
6. Какие факторы влияют на объем программы аудита?
7. Какие существуют риски, связанные с разработкой, внедрением, мониторингом и анализом программы аудита?
8. Какое лицо и что должно учесть при идентификации ресурсов для программы аудита?
9. Кому поручается процесс внедрения программы аудита?
10. Посредством каких действий и процессов осуществляется внедрение программы аудита?
11. Какие элементы должны быть заложены в основу каждого отдельного аудита?
12. Какие факторы включает область конкретного аудита?
13. Что могут включать в себя критерии аудита?
14. Какой основной фактор должен учитываться при формировании группы по аудиту?
15. Какие дополнительные факторы должны учитываться при определении численности и состава группы по аудиту для конкретного аудита?
16. Какие шаги следует предпринять для обеспечения общей компетентности группы по аудиту?
17. Какие функции могут выполнять стажеры в группе по аудиту?

## **МОДУЛЬ 9. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ОХРАНУ ТРУДА**

### **РАЗДЕЛ 21. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.**

#### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

#### **Тема 21.1 Правовые основы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Законодательство РФ об Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на

производстве и профессиональных заболеваний. Общие принципы возмещения причиненного вреда и страхование ответственности за его причинение. Страховой случай. Страховые взносы. Социальное страхование. Добровольное страхование. Обязательное страхование. Объекты обязательного страхования. Основные принципы обязательного страхования.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Дайте определение понятиям «страхователь», «страховщик», «застрахованный»
2. Охарактеризуйте основные принципы обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
3. Объясните основные принципы возмещения вреда травмированным на производстве.
4. Что можно добровольно застраховать.
5. Назовите объекты обязательного страхования

#### **Тема 24.2 Обеспечение по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

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

Виды обеспечения. Пособие по временной нетрудоспособности. Единовременные страховые выплаты. Степень утраты застрахованным профессиональной трудоспособности. Ежемесячные страховые выплаты. Ответственность субъектов страхования. Средства на обязательное социальное страхование. Страховые взносы и тарифы. Классы профессионального риска. Скидки и надбавки к страховым тарифам

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите виды обеспечения.
2. Как формируется пособие по по временной нетрудоспособности.
3. Как формируется единовременные страховые выплаты.
4. Как определить степень утраты застрахованным профессиональной трудоспособности.
5. Средства на обязательное социальное страхование.
6. Объясните, что вы понимаете под «классом профессионального риска» и его влияние на страховые тарифы

## **Раздел 22 Экономика охраны труда**

### **Цели: формирование**

- Способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);
- Способности нормативного обеспечения системы управления охраной труда (ПК-1);
- Способности обеспечения подготовки работников в области охраны труда (ПК-2);
- Способности обеспечить сбор, обработку и передачу информации по вопросам условий и охраны труда (ПК-3);
- Способности обеспечить расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (ПК-7);

### **Тема 22.1 Источники финансирования охраны труда.**

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

Источники финансирования охраны труда. Финансирование мероприятий по улучшению охраны труда. Финансирование периодических медицинских осмотров. Финансирование средств индивидуальной защиты. Расходы на питьевую воду. Лечебно-профилактическое питание



### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите основные источники финансирования охраны труда
2. Какие существуют нормы финансирования по улучшению условий труда.
3. Какие виды затрат на охрану труда вы знаете.
4. Как финансируют на средства индивидуальной защиты.
5. Расход на питьевую воду.
6. Финансирование на лечебно-профилактическое питание.

## **Тема 22.2 Техническая, экономическая и социальная эффективность затрат на охрану труда.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Предотвращение производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Прямые и косвенные потери на обеспечение охраны труда. Экономическая эффективность мероприятий затрат на охрану. Натуральные показатели. Стоимостные показатели. Обобщенные показатели риска травмирования. Обобщенные показатели риска профзаболевания.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что входит в прямые и косвенные расходы на обеспечение охраны труда.
2. Какие существуют показатели эффективности затрат на охрану труда.
3. Назовите, что входит в натуральные показатели.
4. Назовите, что входит в стоимостные показатели.
5. Как определить коэффициент частоты травмирования.
6. Как определить коэффициент тяжести травматизма.
7. Как определить коэффициент нетрудоспособности.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

### **Трудовая деятельность человека.**

#### **Форма практического задания: практический практикум**

#### **Задание.**

1. Заполнить бланк типового трудового договора, взяв за основу период времени нахождения на производственной практике.
2. Ответить письменно на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные действующие в области охраны труда нормативно-правовые документы.
2. Дайте определение понятия трудовые отношения.
5. Укажите стороны трудовых отношений.
6. Как оформляются трудовые отношения?
7. Перечислите документы, необходимые для оформления трудовых отношений.
8. Что такое коллективный договор? Раскройте суть понятия трудовой договор и укажите его стороны.
9. Перечислите основные разделы трудового договора и кратко их охарактеризуйте.
10. За сколько дней работник обязан предупредить работодателя о своем намерении уволиться?
11. Каким документом фиксируется желание работника уволиться с работы?
12. Как определяется, согласно требованиям ТК РФ, дата увольнения работника по собственному желанию?
13. Какая продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних

работников?

14. Продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних студентов на практике?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1:** форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2  
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Задание 1**

**Форма практического задания: дискуссии;**

Содержание занятия: дискуссия по учебным вопросам:

1. Основные понятия, элементы и задачи охраны труда и техники безопасности на предприятии.
2. Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда.
3. Структура нормативных правовых документов в области охраны труда.
4. Международная организация труда. Цели создания.
5. Международная стратегия уменьшения опасности бедствий. Основные положения.

**Задание 2**

**Форма практического задания: практический практикум**

**Изучение законодательной базы дисциплины «Охрана труда»**

**Задание 1**

Изучите документ «Трудовой кодекс»: определение статуса документа, порядка процедуры принятия ТК, структуры документа, его цели и задачи.

**План работы с документом:**

1. Определите статус данного документа.
2. Определите последовательность принятия данного документа.
3. Перечислите основные понятия и указать в какой части находятся определения данных понятий.
4. Выделите основные вопросы, изложенные в Основных положениях ТК.
5. Определите основополагающий документ для ТК
6. Выпишите понятие дискриминация в области организации труда
7. Выпишите понятие принудительного труда.
8. Выпишите права работодателя.
9. Задача. Ваш трудовой договор заканчивается 31 августа, но в этот день воскресенье. Когда работодатель имеет право расторгнуть документ? (30 августа, 29 августа или 1 сентября).
- 10 Задача. В офисе объявлена вакансия на интересующую вас должность. Заявления подали на занимаемую должность несколько человек, вы были первыми, но вас не взяли на данную должность. Является ли это дискриминацией? На основании чего может быть дан отказ?

**Задание 2.**

**Заполните таблицу.**

*Продолжите предложение, которое расположено в столбце вопрос*

1.

Организация работы по охране труда законодательно закреплена.....

2. Основные направления в государственной политике в области охраны труда определены .....

3. Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается работой.....

4. В области охраны труда существуют следующие виды нормативных правовых актов.....

5. Расшифруйте сокращения, используемые в терминологии дисциплины «Охрана труда»

ССБТ

СанПиН

СНиП

ОСТ

ГОСТ

ПОТ М

### **Задание 3.**

1. Используя Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС) и Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (КСДРСС), приведите примеры профессионального и квалификационного разделения труда рабочих и специалистов.
2. Используя КСДРСС, определите основное содержание работы руководителей, специалистов и служащих. Покажите взаимосвязи между этими функциональными группами при решении деловых вопросов. Задание для самоподготовки 1. Представьте наиболее полный перечень отраслей народного хозяйства России.
3. Используя методические рекомендации по составлению должностных инструкций, разработайте должностную инструкцию студента (преподавателя)

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Регулирования труда отдельных категорий работников и работников занятых во вредных, опасных и особых условиях труда.**

**Форма практического задания: расчетно-графические работы**

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Дать определение рабочему времени
- 2) Дать определение времени отдыха (согласно рабочего процесса)
- 3) Составить графики рабочего времени на месяц:
  - А) при пятидневной неделе
    - а. шести дневная неделя
    - б. рабочая неделя с предоставлением выходных по скользящему графику
    - в. рабочий график с ненормированным рабочим днём
    - г. режим гибкого рабочего времени
    - д. график работы в две смены
    - е. график работы в три смены
    - ж. график работы в четыре смены
  - 4) Составить графики рабочего времени для следующих категорий:
    - 1 Вариант:** - работник от 16 до 18 на производстве - выпускник У-УКЖТ
    - 2 Вариант:** - работник с инвалидностью; - работник в возрасте 30 лет.
    - 3 Вариант:** - работник на 8-ом месяце беременности; - работник, который принёс справку о беременности
    - 4 Вариант:** - работник в возрасте 15 лет; - работник в возрасте 18 лет.
    - 5 Вариант:** - работник в возрасте 18 лет на вредное производство; - водитель трамвая, пришедший на работу в должности ДСП.
    - 6 Вариант:** - для работников, отбывающих наказание по приговору суда; - для работника в возрасте 80 лет.

**Содержание отчета:** Графики рабочего времени.

**Контрольные вопросы:**

1. Определение рабочего времени.
2. Определение сверхурочной работы.
3. Продолжительность: ежедневной работы, ночного времени, отпуска.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля –  
компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4**

**Организация и координация работ по охране труда**

**Форма практического задания: расчетное практическое задание**

**Расчет нормативной численности работников службы охраны труда в организации**

1. Обоснованно подбирать необходимую численность работников службы охраны труда в организации
2. Изучить межотраслевые нормы численности работников службы охраны труда (Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 22.01.2001 № 10).
3. По данным оперативного учета и статистической отчетности (табл. 1) определить необходимую численность работников службы охраны труда для формирования организационной структуры по охране труда – специалист, бюро, отдел.
4. Практическую работу представить по форме табл.2.
5. Сделать вывод.
6. Ответить письменно на вопросы.

Таблица 1

**Варианты заданий**

Номер варианта	Наименование факторов					
	Среднесписочная численность работников в организации	Численность рабочих, занятых на тяжелых и связанных с вредными условиями труда работах	Количество самостоятельных структурных подразделений	Среднемесячная численность вновь принимаемых работников	Количество несчастных случаев за год	Процент планируемых невыходов на работу
1	2	3	4	5	6	7
Вариант 1	745	112	7	12	3	10
Вариант 2	1005	123	8	15	4	11
Вариант 3	442	87	3	6	2	9
Вариант 4	1122	137	12	18	7	8
Вариант 5	873	89	7	10	3	12
Вариант 6	1045	125	11	17	5	10
Вариант 7	833	201	13	18	9	11
Вариант 8	1200	303	19	25	11	9
Вариант 9	999	222	22	11	2	8
Вариант 10	1346	456	32	23	8	12
Вариант 11	836	76	5	17	8	10
Вариант 12	2000	453	42	37	9	11
Вариант 13	7543	1123	17	39	8	9
Вариант 14	3721	475	9	23	5	7
Вариант 15	1561	353	16	22	6	12
Вариант 16	1012	123	9	15	7	10
Вариант 17	547	105	5	9	3	11
Вариант 18	847	88	7	9	3	9
Вариант 19	1999	445	38	28	7	8
Вариант 20	7434	1032	12	39	8	12
Вариант 21	432	77	3	6	2	7
Вариант 22	825	67	5	15	7	11
Вариант 23	647	105	5	9	3	9
Вариант 24	1246	356	28	18	8	8
Вариант 25	1001	113	8	15	4	12
Вариант 26	439	63	3	6	2	10
Вариант 27	1027	117	10	13	6	11
Вариант 28	7433	1013	17	29	8	9
Вариант 29	3611	464	9	22	5	8
Вариант 30	1462	353	16	22	6	10

**Расчет нормативной численности работников службы охраны труда в организации**

№ п/п	Наименование видов работ	Наименование факторов	Единица измерения	Числовые значения факторов	Норматив численности
1					
2..					
	Норматив численности		Чел		

Контрольные вопросы.

1. В соответствии с требованиями какого законодательного акта у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, должна создаваться служба ОТ или вводиться должность специалиста по ОТ?
2. В зависимости от каких факторов работодатель определяет структуру службы и численность работников службы ОТ?
3. На чем строится организация труда работников службы ОТ?
4. Кому подчиняется служба ОТ и кто несет ответственность за деятельность службы ОТ?
5. Какими нормативными правовыми документами руководствуются работники службы ОТ в своей деятельности?
6. С какими другими подразделениями служба ОТ осуществляет свою деятельность?
7. Назовите одну из главных функций службы ОТ.
8. Кто исполняет функции по ОТ в организации при отсутствии штатного специалиста по ОТ?

Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 22.01.2001 № 10 «Межотраслевые нормативы численности работников службы охраны труда в организациях».

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4: форма рубежного контроля – коллоквиум устный**

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5

#### Обеспечение подготовки работников в области охраны труда

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

##### Задача 1:

1. Ознакомиться с требованиями нормативных документов по изучаемому вопросу.
  1. Изучить порядок проведения всех видов инструктажей по охране труда с учетом времени и причин проведения. И
  2. Изучить: порядок обучения, стажировки и проверки знаний по охране труда рабочих, в том числе занятых на работах с повышенной опасностью
  3. зарегистрировать проведение инструктажей в журнале.
  4. Оформить отчет.
  5. Проверить знания по теме с помощью контрольных вопросов.

##### Задание 2.

**Разработать инструкцию по охране труда для двух рабочих профессий.**

1. Используя Единый тарифно-квалификационный справочник (ЕТКС), выберите две рабочие профессии выбранной экономической деятельности.
2. Используя ЕТКС определите обязанности этих рабочих профессий.
3. Используя методические рекомендации по составлению должностных инструкций, разработайте должностную инструкцию для выбранных рабочих профессий.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 6**

**Организация обучение по оказании первой помощи пострадавшим.**

**Форма практического задания: эссе**

**Примерный перечень тем эссе по Разделу 6:**

**Разработайте модель оказания первой помощи при:**

1. Химическом отравлении.
2. Закрытые переломы со смещением отломков и без смещения;
3. Травмы черепа.
4. Химические (ожоги кислотами и щелочами)
5. Психические (испуг, трагическое известие)
6. Электротравмы (удар электрическим током, попадание молнии);
7. Термические (ожоги, отморожения, солнечный и тепловой удары).
8. Венозное кровотечение
9. Артериальное кровотечение
10. Перелом позвоночника.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 7**

**Сбор, обработка и передача информации по охране труда.**

**Форма практического задания: реферат;**

1. Пути (каналы) доведения информации по вопросам условий и охраны труда до работников.
2. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах после проведения СОУТ
3. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах после оценки профессиональных рисков.
4. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах и полагающих им СИЗ.
5. Порядок проведения дней охраны труда, выставок и семинаров по охране труда.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 8**

**Организация средств коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных производственных факторов**

**Задание 1**

**Форма практического задания: кейс-задания**

1. На основании полученного задания полученного задания сформируйте нормы выдачи СИЗ
2. Заполните личную карточку учета выдачи СИЗ.
3. Оформите документально журнал о выдачи СИЗ.
4. Оформите отчет о выполненном задании.

**Задание:**

**Электросварщик ручной сварки (строительство)**

**Электросварщик ручной сварки** - это рабочий, который выполняет работы ручной электродуговой сварки: ручную электродуговую сварку металлических конструкций различной сложности, производит резку металлов, наплавку различных деталей и изделий.

**Основные трудовые обязанности:** Ручная дуговая и плазменная сварка сложных аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов. Ручная дуговая и газосварочная сварка сложных строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

**Вредные и опасные производственные факторы:**

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
- ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение сварочной дуги
- электромагнитные поля
- искры и брызги, выбросы расплавленного шлака и металла
- воздействие электрического тока и электрической дуги
- работа на открытом воздухе в разные сезоны года

Задание 2

**Причины формирования вредных и опасных производственных факторов.**

**Форма практического задания: расчетно-практического задания**

**Задание 2.**

1. Определить источники травмирования на производственном участке выбранной экономической деятельности-для двух рабочих профессий.
  - a) Механические факторы силового воздействия;
  - b) Физические вредные факторы воздействия;
  - c) Химические вредные факторы воздействия;
  - d) Биологические вредные факторы воздействия.
2. Перечислить пути воздействия химических ОПФ на работников.
3. Оформите отчет.

Задание 2.

**Примерный вариант расчетно-практического задания:**

**Задача 3.** Определить абсолютную влажность воздуха, его влагосодержание, относительную влажность и энтальпию при температуре  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  и барометрическом давлении  $P_6 = 99325\text{ Па}$ , если парциальное давление пара в нем  $P_n = 0,014\text{ МПа}$ .

**Задача 4.** Определить скорость воздуха в рабочей зоне, если время охлаждения прибора от  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  составило  $\tau = 165\text{ с}$ . Фактор прибора равен  $\Phi = 480$ .

**Задача 5.** Определить степень комфорта работающих в цеху, если параметры микроклимата следующие:

- температура внутреннего воздуха  $t_b = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- парциальное давление пара в воздухе  $P_n = 12\text{ мм ртутного столба}$ ;
- скорость воздуха в помещении  $v_b = 0,3\text{ м/с}$ .

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 9**

**Форма практического задания: реферат**

**Специальная оценка условий труда и декларирование условий труда.**

1. Порядок проведения идентификации химического фактора. Методика проведения исследований (испытаний) и измерений химического фактора.
2. Измерение и оценка объектов в целях определения класса условий труда при оценке биологического фактора:
3. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия
4. Идентификация вредных и (или) опасных вредных производственных факторов
5. Декларирование условий труда
6. Классификация условий труда
7. Перечень средств индивидуальной защиты, подлежащих обязательной аккредитации.
8. Изучение нормативных документов для разработки материалов специальной оценки условий труда на рабочих местах
9. Форма и порядок подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 9: форма рубежного контроля – компьютерное (или письменное) тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 10**

#### **Организация предварительных и периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний**

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

1. Изучите направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование).
2. Изучите Инструкция по заполнению направления на предварительный.
3. Заполните направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование) для двух рабочих профессий, работающих во вредных и опасных производственных факторах.
4. Постройте график прохождения периодических медицинских осмотров и психиатрических показаний

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 10: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 11**

#### **Создание системы управления на предприятиях по охране труда.**

**Форма практического задания:** дискуссии; доклад; кейс-задания

#### **Вопросы для обсуждения**

1. Что понимается под процессом управления рисками?
2. На какой системе принципов основывается управление рисками? 3. Назовите основные этапы управления рисками.
3. Назовите четыре основных метода управления рисками. Дайте их краткую характеристику.
4. Какие шаги можно предпринять руководству предприятия с целью уклонения от риска?
5. Дайте определение процесса диверсификации рисков. Все ли риски можно диверсифицировать?
6. Что означает лимитирование риска? Приведите примеры финансовых нормативов, устанавливаемых на предприятии, для осуществления процесса лимитирования риска.
7. Что означают понятия «хеджирование на повышение» и «хеджирование на понижение»? К какому методу управления рисками относится хеджирование?
8. Какими методами можно осуществить процесс передачи риска предприятием? Кому можно передать риск?



9. Дайте определения следующим понятиям: франчайзинг, франчайзер, франчайзи, франшиза, роялти.
10. Поясните схему действия договора факторинга. К какому методу управления рисками относится факторинг?
11. Какие способы принятия предприятием риска на себя вы знаете? Назовите сильные и слабые стороны этого метода управления риском.

#### Темы докладов

1. Этапы процесса управления профессиональными риском.
2. Инновационные технологии в управлении рисками в охране труда.
3. Правовое обеспечение деятельности по управлению профессиональными рисками в РФ.
4. Управление рисками в малом предпринимательстве.
5. Организация управления профессиональными рисками на промышленном предприятии.
6. Анализ системы управления рисками на предприятии.
7. Оптимальность по Парето и методы решения многокритериальных задач управления рисками.

#### Кейс-задание

#### Задание 1.

##### «Опасности, риски и средства управления рисками»

Укажите не менее 7 примеров опасностей, связанных с деятельностью на объекте (по заданию преподавателя). Укажите для каждой опасности по 1 примеру средств управления рисками.

**Опасность** – первопричина, ситуация или действие, или их комбинация, которые потенциально могут привести к травмам или причинить вред здоровью человека.

Выявленные опасности должны быть отнесены к соответствующим видам воздействий на человека.

Упражнение считается выполненным успешно, если:

1. Указано не менее 7 опасностей, связанных с деятельностью на объекте.
2. Предложенные опасности отнесены к соответствующим видам воздействий.
3. Приведены примеры средств управления рисками, связанными с выявленными опасностями.
4. При невыполнении хотя бы одного из указанных критериев задание направляется на повторное выполнение с замечаниями и комментариями преподавателя.

#### Опасности, связанные с деятельностью на объекте: Квартира

Вид воздействия		Физическое (механическое)	
опасность	Падение с высоты при укладывании вещей в подвесной шкаф	средство управления	Использование лестницы-стремянки
опасность	Падение предметов из подвесного шкафа	средство управления	Ограничение вместимости подвесного шкафа.
опасность	Порез руки при приготовлении пищи	средство управления	Использование соответствующих столовых при

Вид воздействия		Физическое (термическое)	
опасность	Термический ожог кипятком	средство управления	Использование соответствующей посуды для кипячения воды.
опасность	Переохлаждение от	средство	Утепление оконных

	сквозняков	управления	проемов
--	------------	------------	---------

Вид воздействия		Физическое (энергия или излучение)	
опасность	Поражение электрическим током при использовании бытовых приборов.	средство управления	Проверка исправности и ремонт бытовых электрических приборов

Вид воздействия		Химическое	
опасность	Отравление продуктами сгорания бытового газа	средство управления	Вытяжная вентиляция

Вид воздействия		Биологическое	
опасность	Пищевое отравление	средство управления	Хранение продуктов в холодильнике

Вид воздействия		Психологическое	
опасность	Конфликты вследствие усталости после рабочего- го дня	средство управления	? (...по ситуации)

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 11: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 12**  
**Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков**  
**Форма практического задания: практический практикум**

**Задание 1.**

**«Составление чек-листа»**

Подготовьте 10 вопросов (составьте чек-лист) для проверки подразделения по заданию преподавателя на соответствие стандарту ИСО 45001

В чек-листе необходимо использовать открытые вопросы (подразумевающие развернутый ответ) или просьбы представить конкретные объективные свидетельства выполнения требований стандарта (документы, записи, оборудование и т.п.).

Каждый вопрос (просьба) должен сопровождаться ссылкой на соответствующий пункт стандарта ИСО 45001, к требованиям которого относится данный вопрос.

В одном пункте стандарта содержится несколько требований. Для проверки одного требования в чек-листе можно указать не более двух различных вопросов.

Упражнение считается выполненным успешно, если:

Представлено 10 вопросов (запросов),

Предложенные вопросы являются открытыми или содержат просьбу представить конкретное объективное свидетельство,

Каждый вопрос отнесен к конкретному пункту стандарта ИСО 45001,

Предложенные вопросы относятся к различным требованиям стандарта (не больше 2 различных вопросов для проверки одного требования стандарта),

При невыполнении хотя бы одного из указанных критериев задание направляется на повторное выполнение с замечаниями и комментариями преподавателя.

<b>Пункт ИСО 45001</b>	<b>Вопрос</b>
<b>6.1.2.1</b>	<b>Покажите перечень опасностей, выявленных в Вашем подразделении.</b>
<b>7.2</b>	<b>Каким образом проводится подготовка персонала подразделения по во-просам охраны труда?</b>

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 12: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 13  
Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда  
Форма практического задания: доклады**

**Темы для докладов**

1. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
2. Принципы деятельности и основные задачи Федеральная инспекция труда.
3. Основные полномочия, права и обязанности Федеральная инспекция труда.
4. Основные задачи Государственная инспекция труда в субъекте Федерации.
5. Проверки охраны труда: виды; сроки и условия проведения.
6. Права государственного инспектора труда. Рассмотрение разногласий.
7. Организация общественного контроля охраны труда.
8. Вопросы осуществления общественного контроля за состоянием условий и охраны труда.
9. Назовите основные принципы взаимодействия с органами общественного контроля.
10. Ответственность за нарушение требований охраны труда (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная).
11. Порядок привлечения к ответственности

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 13: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 14**

**Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда и состоянием условий труда на рабочих местах**

**Форма практического задания: кейс-задание**

1. Выбрать один из видов контроля.
2. В организации провести многоступенчатый контроль по выбранному виду.
3. Оформить в журнале и акте многоступенчатого контроля.

**Виды производственного контроля:**

1. Контроль за безопасностью работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемыми в производстве инструментами, сырьем и материалами;
2. Контроль за своевременным приобретением и обеспечением работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами;
3. Контроль за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
4. Контроль за состоянием условий труда на рабочих местах;

5. Контроль за соблюдением режима труда и отдыха;
6. Контроль за соблюдением правил внутреннего трудового распорядка;
7. Контроль за уровнем воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах; обучением безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанием первой помощи лицам, пострадавшим в результате несчастных случаев на производстве;
8. Контроль за проведением обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников;
9. Контроль за аварийными, чрезвычайными ситуациями, а также угрозами террористических актов, сохранением жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций;
10. Контроль за своевременным и правильным проведением расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, реализацией мероприятий по устранению причин происшедших несчастных случаев, а также профессиональных заболеваний; контроль за санитарно-бытовым и лечебно-профилактическим обслуживанием работников; контроль за разработкой инструкций и программ обучения по охране труда для работников;
11. контроль за выполнением предписаний должностных лиц органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 14: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 15  
Производственный травматизм и его профилактика  
Задание 1**

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

**Задача 1.** Рассчитать значения показателей частоты и тяжести несчастных случаев на предприятии со среднесписочным составом работающих равным  $P$  человек, если в течение года произошло  $N$  несчастных случаев с общим числом  $D$  дней нетрудоспособности.

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	25	10	200	1250	320
$N$ , случаев	2	1	3	5	3
$D$ , дней	47	15	47	199	54

**Задача 2.** Рассчитать показатели нетрудоспособности на предприятии, среднесписочный состав работающих на котором равен  $P$  человек, в течение года общее число дней нетрудоспособности составило  $D$ .

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	140	210	480	46	2000
$D$ , дней	12	48	100	24	98

**Задача 4.** Определить показатели травматизма для организации со среднесписочным количеством работающих  $P$  человек, если в течение года произошло  $N$  связанных с производством и  $N_c$  смертельных несчастных случаев. Суммарная временная потеря трудоспособности пострадавших на производстве  $D$  дней

Параметры	Варианты исходных данных				
1	2	3	4	5	6
$P$ , человек	640	910	1080	946	2500

Н, случаев	5	4	8	3	12
Нс, случаев	1	1	2	1	2
Д, дней	110	125	147	100	250

### Задание 1

#### Общие принципы и основные технические меры профилактики производственного травматизма

##### Форма практического задания: дискуссия

##### Вопросы для обсуждения

1. Технические причины несчастных случаев на производстве.
2. Организационные причины несчастных случаев на производстве.
3. Личностные (психофизиологические) причины несчастных случаев на производстве
4. Какие технические мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
5. Какие Организационные мероприятия необходимо разработать для профилактики производственного травматизма.
6. Что относится к средствам коллективной защите.
7. Входят ли обучение по охране труда к организационным мероприятиям по профилактике производственного травматизма.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 15: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 16

#### Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

##### Форма практического задания: деловая игра

##### Расследование несчастного случая на производстве»

**В игре участвуют 5 команд.**

1. **Команда должна распределить роли:**
2. Работодатель-1 чел,
3. Специалист по охране труда-1 чел,
4. пострадавший – 1 чел.,
5. начальник цеха – 1 чел.,
6. комиссия – 3-5 чел,
7. медицинский работник.

В соответствии с вариантом задания участники игры должны подготовить алгоритм их действий с момента данного происшествия и до окончания расследования несчастного случая, оформления необходимой документации

##### Задания для команды 6

На деревообрабатывающего цеха КПП треста «Стройконструкция» Вахтиным Сергеем Львовичем 10.10.2017г. в 13 часов 50 мин. Сведения о пострадавшем: Дата рождения: 11.12.1959г.

**Стаж работы по профессии:** 28 лет.

**Информация об обучении: По профессии:** проходил.

**По охране труда:** 13.09.2014г.

**Стажировка –** проходил.

**Инструктаж по охране труда**

**Вводный -** 25.01.1987.

**Первичный (повторный) –** 22.02.2017.

**Целевой** – не проходил. Несчастный случай с тяжелым исходом, произошел со столяром-станочником. Руководитель работ на участке, которого произошел несчастный случай: Рогозин А.И. – мастер.

**Свидетели:** Асимов С.В. – станочник.

**Обстоятельства несчастного случая** В 12 часов мастером Рогозиным А.И. было выдано задание Вахтину производить на фуговальном станке обработку деталей и ушел из цеха. В 13 часов 50 минут Вахтин С.Л. решил смазать рабочую поверхность стола, не отключив станок. При смазке ограждение ножевого вала сдвинулось немного в сторону, оголив ножи. Закончив смазку, Вахтин левой рукой взялся за ограждение и в этот момент его пальцы попали на ножевой вал. В цеху находился в это время станочник Асимов С.В. **Дополнительные сведения:** Через 15 минут пострадавший был отправлен в госпиталь на машине скорой помощи. Мастер Рогозин А.И. на участке производства работ отсутствовал. Выполняемая работа относилась к категории повышенной опасности. Наряд-допуск не был оформлен. **Предварительный диагноз** Травматический дефект 2 и 3 пальцев левой кисти на уровне основания фаланг, открытый перелом ногтевой фаланги 4 пальца, рвано-размозженные раны 2–4 пальцев.

**Последствия несчастного случая** Количество дней нетрудоспособности: 26 дней. Данные для определения страховых выплат Средняя заработная плата: 15000 руб. Степень вины пострадавшего – 10 %.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 16: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 17**

#### **Оценка уровня риска от действия факторов трудового процесса (априорная оценка) Форма практического задания: расчетное практическое задание**

##### **Задача 1**

Риск и индивидуальный риск:

1. Риски травматизма и смертельного травматизма в ОАО <<РЖД>> в 2018 году:

- травматизма  $R_{тр} = 278, 1/\text{год}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{см} = 40, 1/\text{год}$ .

2. Индивидуальные риски (статистическая вероятность несчастного случая) определяются отношением риска (количество несчастных случаев за год) на численность работников ОАО <<РЖД>>

- травматизма  $R_{итр} = 340 \cdot 10^{-6}$ ;
- смертельного травматизма  $R_{исм} = 48,9 \cdot 10^{-6}$ .

Допустимым предельным индивидуальным риском принимается  $R_{и доп} = 1 \cdot 10^{-6}$ .

Исходные данные в методическом пособии.

Приведены 4 варианта статистических данных травматизма по структурным подразделениям (дирекция) ОАО <<РЖД>> и функциональным филиалам (дорогам), а также коэффициенты частоты для общего и смертельного травматизма.

**Определить для своего варианта**, используя формулы для коэффициента частоты травматизма и смертельного травматизма среднесписочную численность работников соответствующих подразделений. Рассчитать индивидуальный риск травматизма и смертельного травматизма в организации.

##### **Задание 2**

Дать количественную оценку потенциальной вредности производственного процесса, при котором в воздух рабочей зоны выделяются бензол, оксид углерода и аэрозоль алюминия. Продолжительность рабочей смены  $T_{ст}$  (ч). Время действия вредного фактора  $b_j t$  (ч). Время нахождения человека в зоне действия вредного фактора в течение рабочей смены  $p_j t$  (ч). Фактическое содержание  $j$ -го вредного вещества  $d_j$ , (мг/м<sup>3</sup>). Предельное содержание  $j$ -го

вредного вещества  $D_j$  (мг/м<sup>3</sup>). Количество работающих в зоне действия вредных факторов  $N_m$  (чел). Количество работающих, не подвергающихся действию вредных факторов  $N_b$  (чел). Общая численность работающих  $N$  (чел). Исходные данные (методическое пособие).

### Задание 3

**Оценка и анализ профессионального риска с учетом многофакторного (комплексного) воздействия вредных факторов производственной среды**  
**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

#### Задача 1

**расчет индивидуального профессионального риска.**

1. Определите величину индивидуального профессионального риска с учетом условий труда и состояния здоровья работника.
2. Для определения величины индивидуального профессионального риска будем использовать методику, разработанную НИИ медицины труда РАМН совместно с Клиническим институтом охраны труда и предложенную в 2011 г. в виде методических рекомендаций «Расчет индивидуального профессионального риска (ИПР) с учетом условий труда и состояния здоровья работника».

**Порядок выполнения работы**

1. Выбрать исходные данные (предложенные преподавателем).
3. Определить суммарную вредность на рабочем месте ( $B\Phi$ ) по формуле
4. Определить сумму баллов на рабочем месте для всех производственных факторов, которые условно приводятся к допустимому классу по формуле
5. Определить показатель вредности условий труда для работника ( $ПВ$ ) с учетом числа факторов по формуле
6. Определить показатель риска травмирования работника на рабочем месте ( $PT$ )  
Для этого использовать МОР.
7. Определить защищенность работника средствами индивидуальной защиты ( $OЗ$ ) и значение ранга для рабочего места
8. Рассчитать интегральную оценку условий труда ( $ИОУТ$ ) по вредности и опасности условий труда на рабочем месте по формуле
9. Определить группу диспансеризации и показатель состояния здоровья работника ( $З$ ) по
10. Определить показатель возраста ( $B$ ) и показатель стажа ( $C$ ) работника.
11. Определить показатель травматизма ( $ПТ$ ) по формуле
12. Определить индивидуальный профессиональный риск ( $ИПР$ ) работника по формулам
13. Сделать выводы.
14. Ответить на контрольные вопросы.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 17: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 18

**Оценка состояния условий труда и профессионального риска с помощью экспертных методов.**

**Форма практического задания:** дискуссии, доклад

Вопросы для обсуждения

1. Дайте определение метода экспертных оценок. В чем его основные отличия от других групп методов оценки риска?
2. В каких ситуациях следует прибегать к использованию метода экспертных оценок?
3. В чем основные различия индивидуальной и групповой экспертной оценки? Назовите их сильные и слабые стороны.

4. Перечислите этапы групповой экспертизы.
5. Какие характеристики экспертов следует учитывать при формировании экспертной группы?
6. Поясните суть метода формирования экспертной группы на основе относительных коэффициентов компетентности. Почему рассчитываемые в нем коэффициенты компетентности называются относительными?
7. Как количественно можно оценить достоверность эксперта?
8. Проиллюстрируйте зависимость достоверности экспертного опроса от количества экспертов.
9. Какие основные методы получения экспертной информации вы знаете? Назовите сильные и слабые стороны каждого из методов.
10. Поясните суть метода получения групповых экспертных оценок, называемого методом Дельфи. Назовите известные вам модификации метода Дельфи.
11. Какие вы знаете методы определения обобщенных оценок экспертов? В чем они заключаются?
12. Как производится оценка согласованности мнений экспертов при помощи коэффициента конкордации М. Кендалла?
13. Назовите основные причины возникновения погрешностей в методе экспертных оценок и пути их устранения.

#### **Темы докладов**

1. Экспертные методы оценки рисков.
2. Организация и использование экспертных методов оценки риска.
3. Методы индивидуальной и групповой экспертных оценок: сходства и различия.
4. Подбор экспертов и формирование экспертных групп.
5. Принципы составления анкет для экспертного опроса.
6. Способы проведения экспертного опроса.
7. Организация работы экспертной комиссии
8. Правила определения обобщенных оценок на основе отдельных оценок экспертов
9. Определение согласованности экспертных оценок.
10. Экспертные оценки и теория нечетких множеств.
11. Сильные и слабые стороны применения экспертных методов в оценке рисков.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 18:** *форма рубежного контроля – компьютерное тестирование*

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 19**

#### **Оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты Форма практического задания-дискуссия**

##### **Вопросы для обсуждения**

11. Какой порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
12. Как проводится оценка соответствия наименования СИЗ
13. Как проводится оценка наличия документов, подтверждающих соответствие СИЗ требованиям технического регламента
14. Как проводится Оценка наличия эксплуатационной документации
15. Как проводится Оценка маркировки СИЗ.
16. По каким показателям проводится Оценка эффективности выбора СИЗ
17. Каким путем определяется показателя соответствия СИЗ **В<sub>ф</sub>**.
18. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ **В<sub>к</sub>**.
19. Каким путем определяется показатель соответствия защитных свойств СИЗ для отдельных видов экономической деятельности **В<sub>о</sub>**.
20. Каким путем определяется показатель, оценивающий потребительские свойства СИЗ, выданных работнику **В<sub>у</sub>**.



21. Как определить общую балльную оценку по показателям эффективности выбора и применения СИЗ
22. Как определяется комплексная оценка эффективности СИЗ.
23. Что оформляется в протокол при оценке эффективности СИЗ
24. Какие контрольные вопросы должны отражаться в Чек-листе №30

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 19: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 20**

**Аудит документов в системе управления охраной труда.**

**Форма практического задания:** практическая работа; Контрольная работа.

### **1. Практическая работа**

#### **«Проведение внутреннего аудита»**

*Ознакомьтесь с описанием процесса внутреннего аудита Склада продукции.*

*Найдите и укажите в приведенной ниже форме ошибки, которые допустил ауди тор в процессе проведения аудита. При указании ошибок необходимо давать ссылки на соответствующий номер реплики.*

Упражнение считается выполненным успешно, если:

Указано не менее 7 ошибок аудитора,

Каждая указанная ошибка имеет ссылку на номер реплики,

Каждая указанная ошибка снабжена точным комментарием, что именно аудитор сделал неправильно.

При невыполнении хотя бы одного из указанных критериев задание направляется на повторное выполнение с замечаниями и комментариями преподавателя.

**1. Аудитор** Добрый день, Петр Иванович. Я хотел бы задать Вам несколько вопросов по плану аудита.....

**2. Начальник склада:** Конечно. Что Вас интересует?

**3. Аудитор** Вы работаете с подрядчиками. Как Вы их информируете о требованиях в области охраны труда? Все сводится только к инструктажу, или же осуществляется более широкое информирование? Как вы оцениваете результаты выполнения ими наших требований?

**4. Начальник склада:** Если это один из постоянных подрядчиков, то у нас есть акты по качеству выполненных работ и тому, как он выполнял наши требования. Давайте я Вам покажу несколько дел по подрядчикам.

**5. Аудитор** Хорошая мысль.

.....

**Ошибки аудитора:**

**Реплика № 3**

**Ошибка аудитора: Аудитор задал подряд 3 вопроса, не дожидаясь ответа на предыдущие вопросы.**

### **2. Контрольная работа.**

Примерный перечень заданий для контрольной работы по разделу 3:

1. Разработать перечень вопросов аудитора (не менее 20) для оценки соответствия Политики организации в области менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (МБТиОЗ).
2. Разработать перечень вопросов (не менее 20) для оценки соответствия элемента «мониторинг и измерения» системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ).
3. Разработать перечень вопросов для оценки соответствия элемента «Идентификация опасностей, оценка рисков и установление мер управления» (п. 4.3.1 ГОСТ Р 54934) системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТиОЗ).
4. Разработать перечень вопросов для оценки соответствия элемента ... (10-15 вариантов)

5. Идентифицировать несоответствие, выявленное при аудите СМБТиОЗ (кейс-задание) – 40 и более вариантов...

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 20: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 21**

**Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

**Форма практического задания:** контрольная работа;

**Письменно с обоснованием ответьте на контрольные вопросы:**

1. Имеют ли право на получение единовременной страховой выплаты лица, получившие увечье или профессиональное заболевание до вступления в силу Федерального закона от 24.07.98 N 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»
2. Производится ли перерасчет назначенной единовременной страховой выплаты при увеличении впоследствии числа лиц, имеющих право на ее получение?
3. Имеет ли право трудоспособный супруг (супруга) умершего застрахованного на получение единовременной страховой выплаты?
4. Производится ли единовременная страховая выплата лицам, имеющим право на получение страховых выплат в связи со смертью застрахованного, если смерть застрахованного наступила вследствие страхового случая, по которому ему ранее было назначено обеспечение по страхованию?
5. Как производится назначение обеспечения по обязательному социальному страхованию лиц, у которых выявлено профессиональное заболевание и установлена степень утраты профессиональной трудоспособности спустя несколько лет после выхода на пенсию?
6. Имеют ли право на обеспечение по страхованию в связи с потерей кормильца лица, получающие второе высшее образование?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 21: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 22**

**Экономика охраны труда**

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание: практикум по решению задач

**Расчетное практическое задание Задача1.**

1. По исходным данным (метод.пособ) в зависимости от вида деятельности заданного предприятия необходимо определить класс профессионального риска и средние значения показателей аВЭД, бВЭД, сВЭД по виду экономической деятельности.
2. В зависимости от класса профессионального риска определить страховой тариф (метод. пособ.).
3. Рассчитать страховой взнос без учета скидки (надбавки) по формуле (1).
4. Рассчитать надбавку (скидку) к тарифу по формулам (7, 8).
5. Рассчитать страховой взнос с учетом скидки или надбавки и сделать вывод.
6. Результаты расчета представить в виде табл. 6.

**Практикум по решению задач**

**Описание несчастного случая:** женщина инженер-технолог (среднемесячная заработная плата – 7000 руб. – 44 руб/час) получила растяжение голеностопного сустава вследствие падения на скользком полу в туалете.

В день несчастного случая не работала 4 часа, на следующий день вышла на работу. Транспортировка в травмпункт и оттуда домой производилась водителем предприятия на транспорте предприятия. Стоимость транспортировки составила 100 руб. (с учетом заработной платы водителя и стоимости горючего).

На следующий день, задержавшись после окончания рабочего дня, она выполнила работу, которую не выполнила в день происшествия.

По результатам расследования несчастного случая: - проведен внеплановый инструктаж работников отдела, в котором работает пострадавшая, 9 инженеров были отвлечены от работы на полчаса (заработная плата каждого – 7000 руб./мес – 44 руб/час). - заменено покрытие пола в туалете. Стоимость замены – 1250 руб. (с учетом стоимости материалов, заработной платы рабочего и стоимости уборки). Заработная плата инженера охраны труда, проводившего расследование, – 5000 руб./мес (32 руб/час). Расследование заняло 2 часа.

Определите статьи расходов и потерь.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 22: форма рубежного контроля – компьютерное тестирование**

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является зачет 1,2,3,4,5,6, 7 семестры и экзамен 8 семестр который проводится в устной форме.

### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности,	<b>Знать:</b> правовые основы в области охраны труда; основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики; требования безопасности технических регламентов в сфере производства; повреждающее воздействие вредных и опасных производственных факторов на здоровье человека; основные методы защиты от вредных и опасных производственных факторов, соблюдения норм здорового образа жизни и программы физической культуры	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> применять на практике правовые нормы в области охраны труда; выявлять опасные и вредные производственные факторы; применять в производстве	Этап формирования умений

	связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	требования охраны труда и технических регламентов в области безопасности; выявлять опасные и вредные производственные факторы; демонстрировать основные методы защиты от опасные и вредные производственные факторы; заниматься спортом и вести здоровый образ жизни.	
		<b>Владеть:</b> навыками применения законодательно-нормативной базы в области охраны труда в профессиональной деятельности; навыками идентификации основных опасностей и вредных производственных факторов и проводить оценку профессионального риска	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-1	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда	<b>Знать:</b> нормативно-законодательную базу в области охраны труда, правила, процедуры и критерии, установленные государственными требованиями в области охраны труда, локальные нормативные акты, коллективные договора.	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> разрабатывать локальные нормативные акты с соблюдением государственных нормативных требований в области охраны труда, использовать электронный документооборот, пользоваться цифровыми платформами, справочными системами.	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по обеспечению безопасных условий и охраны труда	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-2	Обеспечение подготовки работников в области охраны труда	<b>Знать:</b> Требования к порядку обучения по охране труда и проверки знаний требованиям охраны труда, оказании первой помощи пострадавшим; информацию о технологиях, формах и методах проведения обучения по охране труда	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> аккредитованные организации, оказывающие услуги в области охраны труда, проводить водный инструктаж, консультировать работников по вопросам безопасным методам и приемам работ.	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками выявления потребности в обучении по охране труда, оказанию первой помощи пострадавшим, контролю за проведением обучения безопасным методам и приемам работы, проведения инструктажей по охране труда и стажировок	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-3	Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<b>Знать:</b> порядок доведения информации по вопросам условий и охраны труда до заинтересованных лиц, полномочия трудового коллектива в решениях вопросов условий и охраны труда, порядок взаимодействия с государственными органами в области охраны труда.	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> определять порядок реализации мероприятий, обеспечивающих функционирования системы управления	Этап формирования умений

		охраной труда, контролировать нормы выдачи средств индивидуальной защиты, выдачи молока, компенсационных выплат	
		<b>Владеть:</b> навыками информирования работников об условиях и охраны труда на рабочем месте, о риске повреждения здоровья, о гарантиях и компенсациях, о применяемых средствах индивидуальной защиты.	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-7	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<b>Знать:</b> виды несчастных случаев на производстве, несчастные случаи подлежащие расследования, порядок и сроки расследования несчастных случаев на производстве	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> осуществлять сбор информации об обстоятельствах несчастных случаев на производстве, о состоянии условий труда и обеспеченности работников СИЗ, анализировать материалы расследования несчастных случаев на производстве.	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками организации комиссии по расследованию несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, проведения осмотра места происшествия, устанавливать причины и обстоятельства несчастных случаев на производстве.	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не

			<p>знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<p><b>ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7</b></p>	<p>Этап формирования умений</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: (9-10) баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
<p><b>ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7</b></p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта.</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

#### 4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

##### Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Теоретический блок вопросов:

1. История охраны труда в России.
2. Переход от концепции «абсолютной безопасности» к концепции «приемлемого риска»
3. Принципы, методы и средства обеспечения безопасной деятельности человека.
4. Человек как элемент системы «Человек–среда»
5. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда.
  1. Защитные приспособительные реакции организма.
  2. Какие понятия включает термин «охрана труда»?
  3. Какие цели и задачи преследует ОТ?
  4. Кто уполномочен определить политику и цели в области охраны труда в РФ.
  5. На чем основывается законодательство об охране труда в РФ.
  6. Что следует понимать под требованиями ОТ.
  7. Указы Президента РФ по вопросам охраны труда относятся к законодательным или нормативно-правовым актами.
  8. Законодательство РФ и техническом регулировании.
  9. Виды локальных нормативных актов в сфере охрана труда.
  10. Порядок разработки и утверждения государственных нормативных требований по охране труда.
  11. Порядок разработки, утверждения и применения технических регламентов.
  12. Основные направления государственной политики в области охраны труда.
  13. Перечислите основные действующие в области охраны труда нормативно-  
14. правовые документы.
  15. Перечислите локальные документы предприятия, касающиеся охраны труда.
  16. Дайте определение понятия трудовые отношения.
  17. Что такое коллективный договор? Раскройте суть понятия трудовой договор и
  18. Какая продолжительность рабочего времени у несовершеннолетних работников?
  19. Назовите основные, приоритетные направления политики РФ в области охраны труда.
  20. Перечислите обязанности работников в сфере трудовых отношений и охраны труда.
  21. Назовите обязанности работодателя в сфере охраны труда.
  22. Гигиенические требования к условиям труда женщин.
  23. Нормы трудового законодательства, регулирующие применение труда лиц моложе 18 лет
  24. Кому полагаются Льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда.
  25. Как предоставляют льготы и компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда
  26. Организация работы по охране труда на предприятии.
  27. Служба (специалист) охраны труда организации и ее (его) функции.
  28. Организация службы ОТ на предприятиях России.
  29. Организация службы охраны труда на предприятии.
  30. Права и обязанности специалиста по охране труда.
  31. При какой численности работников в организации создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда.
  32. Основные задачи и функции службы охраны труда.
  33. Организация работы по охране труда на предприятии.

34. Создание, права и задачи комитета (комиссии) по охране труда.
35. Обязанности уполномоченных (доверенных) лиц по охране труд Управление ОТ на предприятии.
36. Структура управления ОТ.
37. Организация службы ОТ на предприятиях России.
38. Организация службы охраны труда на предприятии.
39. Права и обязанности специалиста. по охране труда.
40. Виды обучения по охране труда.
41. Кто подлежит обучению безопасным методам и приемам выполнения работ.
42. Основные требования при проведении стажировки на рабочем месте.
43. Назовите наиболее важные компетенции (знания, умения, навыки) специалистов по охране труда.
44. Проверка знаний по охране труда.
45. Назовите цели и задачи НОК.
46. Назовите все виды инструктажей
47. Программа инструктажей по ОТ.
48. Что необходимо сделать при оказании первой помощи при ушибе пострадавшего.
49. Как правильно обработать открытую рану у пострадавшего
50. Перечень вредных факторов, перечень видов работ при которых проводятся медицинские осмотры
51. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
52. Понятие – «санитарно-гигиеническое нормирование».
53. Назовите группы факторов, воздействующих на формирование условий труда.
54. . Что такое средства коллективной защиты.
55. Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты
56. Цель и задачи проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).
57. На какие рабочие места можно подать декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда
58. Информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты.
59. Цели, задачи стандартов серии OHSAS.
60. Требования стандарта ИСО 45001 к системам менеджмента профессиональной
61. безопасности и охраны здоровья.
62. Содержание этапа «идентификации опасности».
63. Методы, применяемые при оценивании риска.
64. В чем заключается метод оценки рисков на основе ранжирования уровня требований?
65. Какие возможности дает интервальная шкала интегральной оценки условий труда.
66. Цели, задачи проведения СОУТ;
67. В чем заключается метод оценки рисков на основе системы Элмери
68. В чем заключается метод оценки рисков с помощью метода Файн-Кинни
69. Порядок оценки обеспеченности работников СИЗ при специальной оценке условий труда.
70. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных норм, правовых актов, содержащих нормы трудового права.
71. Виды, уровни и методы контроля за соблюдением требований охраны труда.
72. Показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний
73. Порядок расследования несчастных случаев на производстве
74. Дайте определение понятиям «страхователь», «страховщик», «застрахованный»
75. Назовите основные источники финансирования охраны труда
76. Информационное управление охраной труда в организации.



#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата в Российском государственном социальном университете и Положение 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.

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 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.

### **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

##### **5.1.1. Основная литература**

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00880-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451138>
2. Кузнецова, Е. А. Управление условиями и охраной труда: учебник и практикум для вузов / Е. А. Кузнецова, В. Д. Роик. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12777-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448302>
3. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний: учебное пособие для вузов / Е. И. Завертаная. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00905-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453041>
4. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 564 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3191-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/425243>.

##### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Сердюк, В. С. Эргономические основы безопасности труда : учебное пособие для вузов / В. С. Сердюк, А. М. Добренко, Ю. С. Белоусова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11766-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457050>

2. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00802-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450187>
3. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности: учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9647-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453143>
4. Петров, А. Я. Трудовой договор: учебное пособие для вузов / А. Я. Петров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 294 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04962-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450033>
5. Рахимова, Н.Н. Безопасность техники и технологии: учебное пособие / Н. Н. Рахимова; Оренбургский государственный университет. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. — 231 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485485> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1859-0. – 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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
6.	Международный индекс научного цитирования "Web of Science"	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным,	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>

		гуманитарным наукам и искусству.	
7.	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) «*Охрана труда*» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 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.

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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### **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. Программное обеспечение**

- 1.Операционная система Windows 7
- 2.Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
- 3.Справочно-правовая система Консультант+

##### **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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
6.	Международный индекс научного цитирования "Web of Science"	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>

		публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	
7.	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) «*Охрана труда*» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность* 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), а также демонстрационными печатными пособиями (Защита работников от вредных факторов, Система безопасности при работе на высоте, Одежда специального назначения, Знаки безопасности), макетами и стендами (противогазовые фильтрующие средства различных марок, Средства индивидуальной защиты глаз, Средства индивидуальной защиты ног, Средства индивидуальной защиты рук, Средства индивидуальной защиты головы)

**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), а также демонстрационными печатными пособиями (Защита работников от вредных факторов, Система безопасности при работе на высоте, Одежда специального назначения, Знаки безопасности), макетами и стендами (противогазовые фильтрующие средства различных марок, Средства индивидуальной защиты глаз, Средства индивидуальной защиты ног, Средства индивидуальной защиты рук, Средства индивидуальной защиты головы)

**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) «*Охрана труда*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «*Охрана труда*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «*Охрана труда*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «*Охрана труда*» 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) «*Охрана труда*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## 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 экологии и техносферной безопасности на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавра), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020гг. № 680	Протокол заседания Ученого совета факультета № 10 от «29» апреля 2021 года	01.09.2021
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

И.о.декана факультета экологии  
и техносферной безопасности  
канд.экон.наук

/ Р.Х.Губайдуллин /

«29» апреля 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МЕХАНИКА**

**Направление подготовки**  
*«20.03.01 Техносферная безопасность»*

**Направленность (профиль)**  
*«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва, 2021 г.

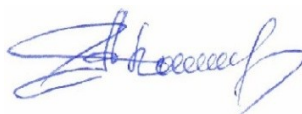


Рабочая программа дисциплины (модуля) «Механика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа учебной дисциплины «Механика» разработана кандидатом технических наук, доцентом, доцентом факультета экологии и техносферной безопасности Сошенко М. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины «Механика» обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности  
Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декана факультета  
канд. эконом. наук



Р.Х. Губайдулин

(подпись)

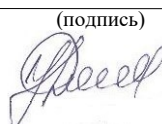
Рабочая программа дисциплины (модуля) рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

АНО «Институт безопасности труда»  
Генеральный директор



А.Г. Федорев

ЗАО «ДСК-7» (г. Москва)  
Начальник службы промышленной безопасности и охраны труда



Н.С. Колпаков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор технических наук, профессор,  
профессор МГУЛ



С.П. Карпачёв

(подпись)

Кандидат биол. наук, доцент, факультета  
экологии и техносферной безопасности



Ф.Ф. Арсланбекова

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляев

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ:

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3. 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
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
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
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
3.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	45
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	45
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	45
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	46
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	48
4.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	63
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	64
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).....	64
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	65
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	67
5.4.1. Средства информационных технологий.....	67
5.4.2. Программное обеспечение.....	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.....	68
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	70

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

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

Цель учебной дисциплины (модуля) «Механика» заключается в получении обучающимися теоретических знаний о строении механизмов, свойствах материалов, обеспечивающих прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций с последующим применением в профессиональной сфере для расчета и проектирования механизмов и устройств.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

1. Закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и инженерных дисциплин, таких как высшая математика, физика, информатика и др.

2. Формирование у будущих специалистов знаний о строении механизмов, обучение методикам расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций.

3. Овладение методами проектирования механизмов и устройств и навыками работы с машиностроительной, технической и технологической документацией.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) Б1.О.13 «Механика» реализуется в **обязательной** части основной профессиональной образовательной программы «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) очной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Механика» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности».

Изучение учебной дисциплины «Механика» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Промышленная безопасность», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Техногенные системы защиты среды обитания».

### 1.3. 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-6; ОПК-1; ПК-7, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-6	Способен управлять своим временем,	<u>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и</u>	<b>Знать:</b> основные категории философии, законы исторического

<p>числе здоровьесбережение )</p>		<p>выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><u>самообразования, профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</u> УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</p>	<p>развития, основы межкультурной коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p> <p><b>Владеть</b> способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>
<p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности. ОПК -1.2. Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике</p>	<p><b>Знать:</b> требования экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> методами прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку, используя практический опыт</p>

			<p>знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК - 1.3. Владеет: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно- технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.</p>	
Профессиональные компетенции	ПК-7	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<p>ПК-7.1. Способен расследовать и вести учет несчастных случаев, происшедших с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний).</p> <p>ПК-7.2. Способен организовывать расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в качестве руководителя предприятия и специалистов</p> <p>ПК-7.3. Способен организовать и провести расследования обстоятельств и причин несчастного случая на производстве, который является групповым или негрупповым, а также относится к категории тяжелых или со смертельным исходом</p>	<p><b>Знать:</b> принципы разработки графической документации</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать графическую документацию в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью разрабатывать и использовать графическую документацию</p>

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

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

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>50</b>		
Учебные занятия лекционного типа	36	18	18		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	64	32	32		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>135</b>	<b>81</b>	<b>54</b>		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>36</b>		
Форма промежуточной аттестации					
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>360</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		

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

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
		Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Семинарские/	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа	<i>из них: в форме практической подготовки</i>
<b>Модуль 1. Теоретическая механика (4-й семестр)</b>											
<b>Раздел 1. Статика произвольной механической системы.</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>3</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики.	18	10	8	2		2				4	
Тема 1.2 Плоская система сил	18	9	9	1		4				4	

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
		Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Иная контактная работа	
<b>Раздел 2. Кинематика точки и механической системы</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>3</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 2.1. Кинематика точки	18	10	8	2		2				4	
Тема 2.2. Плоское движение твердого тела.	18	9	9	1		4				4	
<b>Раздел 3. Динамика материальной точки и твердого тела.</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 3.1. Динамика свободной материальной точки	18	10	8	2		2				4	
Тема 3.2. Динамика системы материальных точек.	18	8	10	2		4				4	
<b>Раздел 4. Работа и мощность силы.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 4.1. Работа и мощность силы	18	10	8	2		2				4	
Тема 4.2. Мощность сил, приложенных к твердому телу.	18	8	10	2		4				4	
<b>Раздел 5. Общие теоремы динамики</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>8</b>				<b>8</b>	
Тема 5.1. Теорема о количестве движения точки.	18	8	10	2		4				4	
Тема 5.2. Основное уравнение динамики при вращательном движении твердого тела.	18	8	10	2		4				4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<i>Зачет, 9 час</i>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>81</b>	<b>90</b>	<b>18</b>		<b>32</b>			<b>0</b>	<b>40</b>	
<b>Модуль 2 Сопротивление материалов. Теория упругости и пластичности материалов (5 семестр)</b>											
<b>Раздел 1. Основные правила и принципы в сопротивлении материалов.</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 1.1. Основные задачи курса «Сопротивление материалов».	18	12	6	0		2				4	
Тема 1.2. Статическая определимость механических систем.	18	8	10	2		4				4	
<b>Раздел 2. Метод сечений. Эпюры внутренних сил.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 2.1. Виды напряженно-деформированного состояния	18	10	8	2		2				4	

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
		Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Семинарские/ <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>				
Тема 2.2. Плоское движение твердого тела	18	8	10	2		4				4	
<b>Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 3.1. Геометрические характеристики плоских сечений.	18	10	8	2		2				4	
Тема 3.2. Изменение геометрических характеристик при изменении положения осей	18	8	10	2		4				4	
<b>Раздел 4. Теории прочности твердых тел при сложных сопротивлениях.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 4.1. Предельные состояния системы при воздействии усилий.	18	10	8	2		2				4	
Тема 4.2. Основные теории прочности твердых тел.	18	6	12	4		4				4	
<b>Раздел 5. Основные положения теории напряженно-деформированного состояния упругопластических тел.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>8</b>				<b>8</b>	
Тема 1.1. Теория упругости, ее основные положения	18	8	10	2		4				4	
Тема 1.2. Теория напряженного состояния тела.	18	8	10	2		4				4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>Экзамен, 36час</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>18</b>		<b>32</b>				<b>40</b>	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль						
		Академическая	Форма академической активности	Выполнение практ.	Форма практического задания	Рубежный текущий	Форма рубежного текущего контроля	Контроль (промежут.)
<b>Модуль 1 Теоретическая механика (4-й семестр)</b>								
Раздел 1. Статика произвольной механической системы.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	0
Раздел 2. Кинематика точки и механической системы.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	0
Раздел 3. Динамика материальной точки и твердого тела.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	0
Раздел 4. Работа и мощность силы.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	0
Раздел 5 Общие теоремы динамики	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>		<b>0</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>						
<b>Модуль 2 Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности материалов (5-й семестр)</b>								
Раздел 1. Основные правила и принципы в сопротивлении	10	4	Подготовка к лекционным и практическим	4	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа	

материалов.			занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС				
Раздел 2. Метод сечений. Эпюры внутренних сил.	10	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа
Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений.	10	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа
Раздел 4. Теории прочности твердых тел при сложных сопротивлениях.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа
Раздел 5. Основные положения теории напряженно-деформированного состояния упругопластических тел.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетное практическое задание	2	Контрольная работа
<b>Общий объем, часов</b>	<b>54</b>	<b>22</b>		<b>22</b>		<b>10</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						

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

#### **МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.**

#### **РАЗДЕЛ 1. СТАТИКА ПРОИЗВОЛЬНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.**

**Цель** – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

#### **Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики.**

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

Предмет статики. Скалярные и векторные величины в теоретической механике. Типы векторов. Основные определения и правила действия над свободными векторами. Связи и

реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Простейшие типы связей и их реакции. Сила и характеристики ее действия. Аксиомы статики. Векторный момент силы относительно точки. Алгебраический момент силы относительно точки. Моменты силы относительно оси. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Проекция силы на ось и на плоскость.
2. Равнодействующая сходящихся сил.
3. Геометрический способ сложения сходящихся сил.
4. Аналитический способ сложения сходящихся сил.

**Тема 1.2. Плоская система сил.**

Система сил и характеристики ее действия. Сложение двух сил, приложенных к одной точке тела под углом друг к другу. Главный вектор системы сил, его проекции на оси координат. Главный векторный момент системы сил относительно точки (центра), его проекции на оси координат. Понятие о приведении системы сил к простейшему виду.

Пара сил и характеристика ее действия. Векторный и алгебраический моменты пары. Простейшие теоремы о парах сил. Эквивалентные пары. Элементарные операции, выполняемые над парами сил. Условия равновесия различных систем сил.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Алгебраический момент силы относительно некоторого центра.
2. Вывод формул для вычисления равнодействующей системы сходящихся сил.
3. Выражения моментов силы относительно координатных осей.
4. Момент пары сил и направление вектора момента пары.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1  
ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ  
ЗАДАНИЕ.**

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

**Расчетное практическое задание.** Механизм, представленный на схеме, состоит из абсолютно жестких стержней  $AB$ ,  $BC$  и  $CD$ , шарнирно соединенных между собой в точках  $B$  и  $C$  и прикрепленных шарнирами  $A$  и  $D$  к неподвижному звену  $D$ . К шарниру  $C$  приложена направленная по горизонтали налево сила  $F_C$ . Необходимо определить величину силы  $F_B$ , приложенной в шарнире  $B$  и направленной вертикально вниз, если механизм находится в равновесии. Весом стержней можно пренебречь.

*A*

Данные для расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 Исходные данные

№№	AD, м	CD, м	α, град	F <sub>C</sub> , Н

пп				
1.	5,0	6,0	15	20
2.	8,0	8,0	30	30
3.	12,0	15,0	45	40
4.	15,0	35,0	60	50
5.	9,0	40,0	75	60
6.	6,0	8,0	15	15
7.	9,0	12,0	30	25
8.	10,0	18,0	45	35
9.	13,0	30,0	60	45
10.	7,0	35,0	75	55
11.	4,0	9,0	15	10
12.	4,0	11,0	30	15
13.	6,0	12,0	40	20
14.	8,0	14,0	45	25
15.	10,0	20,0	50	30
16.	3,0	7,0	10	35
17.	6,0	7,0	20	40
18.	9,0	15,0	30	45
19.	10,0	16,0	40	50
20.	11,0	19,0	50	55
21.	6,0	6,0	15	60
22.	8,0	14,0	20	20
23.	10,0	17,0	25	30
24.	12,0	20,0	30	45
25.	14,0	18,0	35	50

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.

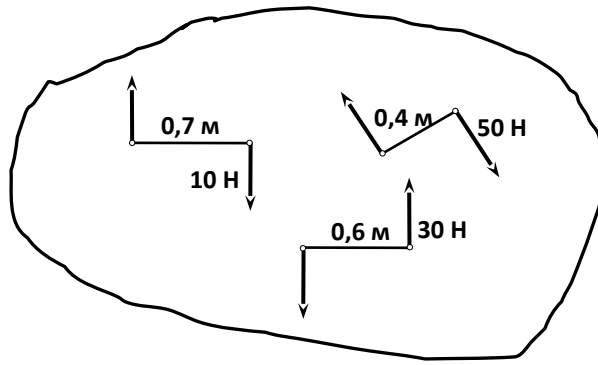
#### ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

##### Примерный перечень теоретических вопросов:

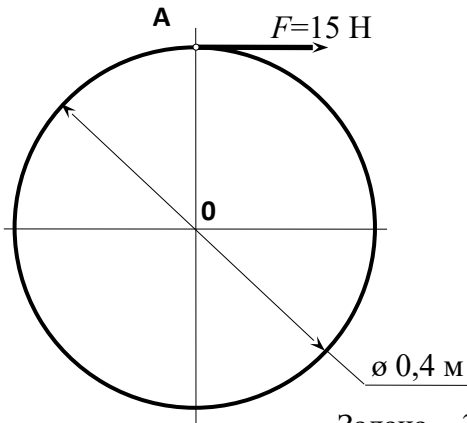
1. Методы теоретической механики.
2. Аксиомы статики.
3. Случаи равенства нулю момента силы относительно оси.
4. Виды связей и замена их реакциями.
5. Алгебраический момент силы относительно некоторого центра.
6. Главный вектора и главный момент произвольной пространственной системы сил.
7. Вывод формул для вычисления равнодействующей системы сходящихся сил.
8. Выражения моментов силы относительно координатных осей.
9. Момент пары сил и направление вектор момента пары.
10. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах.
11. Система двух параллельных сил.
12. Определение положения центра параллельных сил.
13. Пара сил. Момент пары сил и направление его вектора.
14. Уравновешивающая система произвольных сил.
15. Изменение главного момента при изменении центра приведения.

##### Примерные варианты аналитического задания:

Задача 1. На тело действуют 3 пары сил. Определить момент результирующей пары сил и его направление.



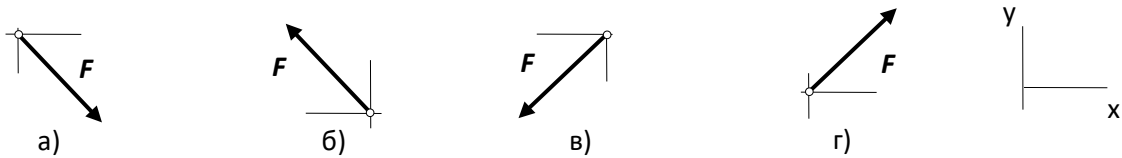
Задача 2. К телу в точке А приложена сила  $F$ . Найти момент присоединенной пары при переносе силы  $F$  в точку 0.



Задача 3. Выберите формулу для расчета главного вектора пространственной системы сил:

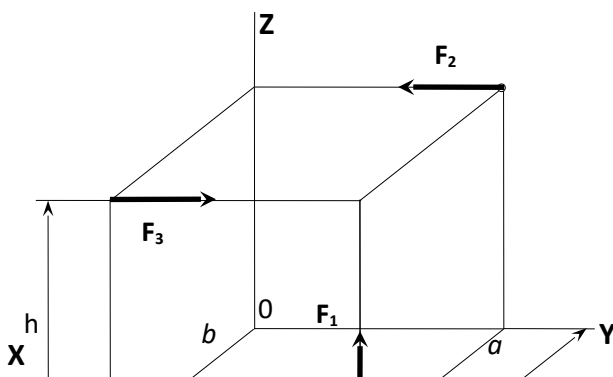
- (а)  $F_{\sum x} + F_{\sum y} + F_{\sum z};$
- (б)  $\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2 + F_{\sum z}^2};$
- (в)  $\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2};$
- (г)  $\sqrt{(\sum m_{kx}^2) + (\sum m_{ky}^2)}$

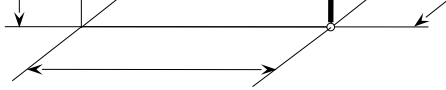
Задача 4. Как направлен вектор равнодействующей силы  $F$ ,



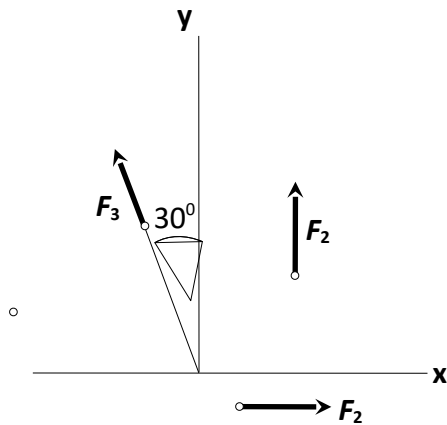
если известно, что  $F_x = 15 \text{ Н}; F_y = -15 \text{ Н}.$

Задача 5. Определить сумму моментов сил относительно оси 0Y  $F_1 = 4 \text{ кН}; F_2 = 2 \text{ кН}; F_3 = 3 \text{ кН}; a = 10 \text{ м}; b = 30 \text{ м}; h = 20 \text{ м}.$



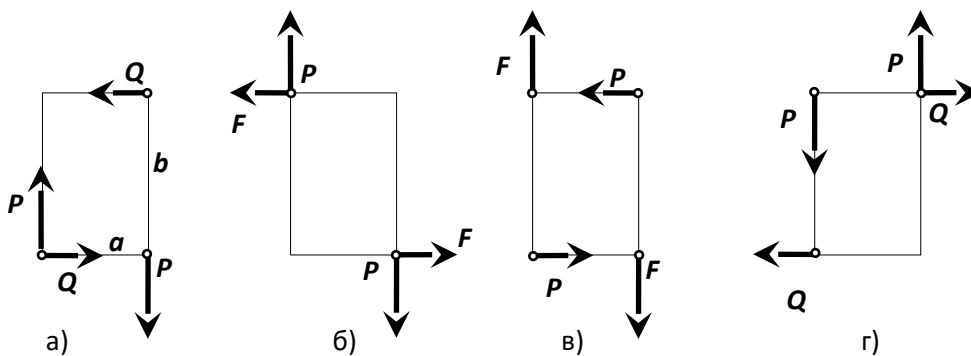


Задача 6. Для заданной плоской системы произвольно расположенных сил определите величину главного вектора, если  $F_1 = 8 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 20 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 16 \text{ кН}$ .

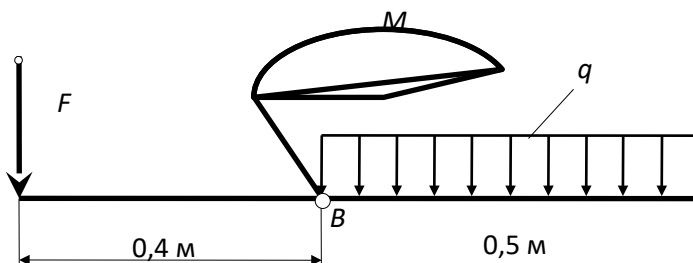
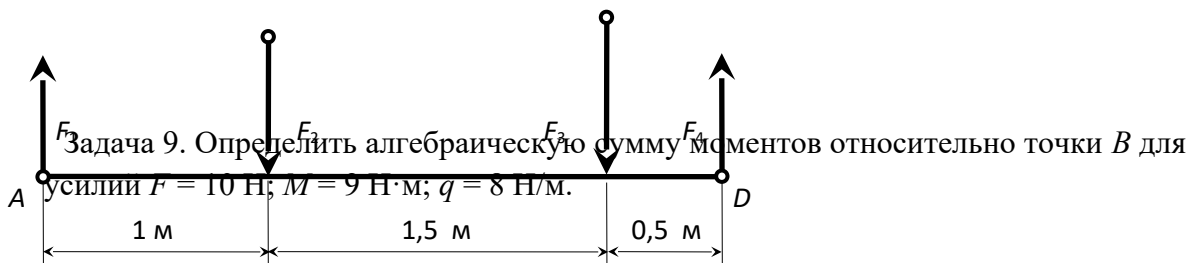


Задача 7. К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар уравновешена?

$Q = 10 \text{ Н}$ ;  $F = 15 \text{ Н}$ ;  $P = 20 \text{ Н}$ ;  $a$  и  $b$  – стороны прямоугольника:  $a = 3 \text{ м}$ ;  $b = 4 \text{ м}$ .



Задача 8. Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке  $D$  и  $F_1 = 2 \text{ Н}$ ;  $F_2 = 4 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 6 \text{ Н}$ ;  $F_4 = 4 \text{ Н}$ .





Задача 10. Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил?

а – 6 ;      б – 2 ;      в – 3 ;      г – 4

## **РАЗДЕЛ 2. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ И МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.**

**Цель** – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

### ***Тема 2.1. Кинематика точки.***

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

Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения; касательное и нормальное ускорения точки. Равномерное и равнопеременное движения точки. Составные части сложного движения точки. Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений точки в сложном движении. Вычисление и построение ускорения Кориолиса.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. *Траектория и уравнения движения точки.*
2. *Преобразование простейших движений.*
3. *Абсолютное, переносное и относительное движение точки.*
4. *Скорость и ускорение точки в полярных координатах.*
5. *Скорость и ускорение точки в сферических координатах.*
6. *Кинематика колебаний.*

### ***Тема 2.2. Плоское движение твердого тела.***

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

Движение свободного твердого тела. Движение тела вокруг неподвижной точки; геометрическая картина движения тела. Скорости и ускорения точек тела. Общий случай движения свободного тела.

Поступательное движение тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Вращательное движение тела; угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей точек тела при вращательном движении.

Плоскопараллельное движение твердого тела, уравнения этого движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения от выбора полюса. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. План скоростей.
2. План ускорений.
3. Сложение простейших движений.
4. Винтовое движение твердого тела.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**  
**ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ**  
**ЗАДАНИЕ.**

**Методические указания по выполнению практического задания к разделу 2:**

**Расчетное практическое задание.** Точка движется прямолинейно с ускорением  $w$ , заданным уравнением  $w = a \cdot \sqrt[3]{p(x)}$ , где  $p$  – функция координата точки  $x$ . В момент времени  $t_1$  координата точки была  $x_1$ , а скорость равнялась  $v_1$ . Определить уравнение движения точки, а также зависимость скорости и ускорения от времени.

Данные для расчета (по вариантам) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Исходные данные

№ № пп	$a$	$p$	$t_1$ , сек	$x_1$ , м	$v_1$ , м/с
1.	2	$x + 3$	1	8	12
2.	3	$2x + 1$	2	12	15
3.	4	$3x - 1$	3	4	8
4.	3	$4x + 2$	5	10	13
5.	2	$x - 2$	2	15	18
6.	1	$x + 5$	3	9	7
7.	3	$3x + 2$	3	10	8
8.	5	$5x - 3$	4	11	14
9.	2	$4x - 3$	4	12	17
10.	4	$2x$	2	7	9
11.	6	$3x - 6$	2	6	11
12.	2	$x + 4$	1	8	12
13.	3	$2x + 7$	2	12	15
14.	4	$3x - 2$	3	4	8
15.	3	$4x + 5$	5	10	13
16.	2	$x - 6$	2	15	18
17.	1	$x + 7$	3	9	7
18.	3	$3x + 5$	3	10	8
19.	5	$5x - 2$	4	11	14
20.	2	$4x - 1$	4	12	17
21.	4	$3x$	2	7	9
22.	6	$3x - 3$	2	6	11
23.	2	$3x + 6$	5	10	13
24.	4	$5x - 1$	2	15	18
25.	1	$4x - 6$	3	9	7

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.**  
**ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.
2. Скорость точки при различных способах задания её движения.
3. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение точки.



4. Вектор скорости и ускорения точки.
5. Сложное движение точки и основные понятия этого движения.
6. Мгновенный центр ускорений, определение его положения.
7. Поступательное движение твердого тела.
8. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.
9. Распределение ускорений точек плоской фигуры, ускорение Кориолиса.
10. Кинематические характеристики плоскопараллельного движения.
11. Теорема о сложении скоростей.
12. Вращательное движение твердого тела. Распределение скоростей и ускорений при вращательном движении.
13. Вращательное и осестремительное ускорения точки. Мгновенная ось вращения.
14. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение.
15. Формулы Пуассона.
16. Ускорение точки при различных способах задания её движения.
17. График равнопеременного вращательного движения.

**Примерные варианты аналитического задания.**

Задача 1. Точка описывает плоскую кривую, при этом проекция ее скорости на ось  $x$  все время сохраняет постоянную величину  $c$ . Определить величину и направление ускорения этой точки, зная радиус кривизны траектории и скорость точки в каждый момент времени.

Задача 2. Точка движется по эллипсу  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ , при этом радиус-вектор точки, проведенный из центра эллипса, вращается по закону  $\varphi = \varphi(t)$ . Необходимо определить скорость точки.

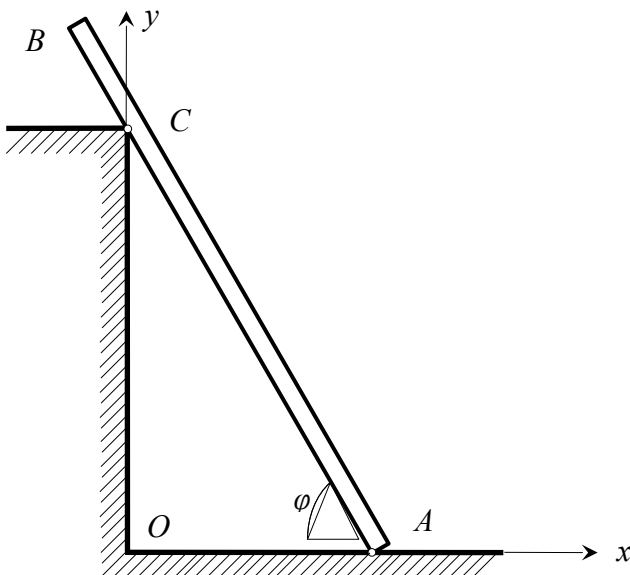
Задача 3. В плоском движении точки модуль ее скорости является величиной постоянной, равным  $c$ , при этом угловая скорость вращения радиуса-вектора тоже постоянна и равна  $\omega$ . Требуется найти уравнение движения и траекторию точки, если известно, что  $r = 0$  при  $\omega = 0$ .

Задача 4. Точка движется по закону  $x = 3 \sin 2t, y = 2 \cos 4t$ . Для момента времени  $t = t_1 = \pi/12$  найти скорость, ускорение и радиус кривизны траектории. Принять значения координат  $x$  и  $y$  в см,  $t_1$  – в сек.

Задача 5. Движение точки по окружности радиуса  $R = 5$  м происходит по закону  $s = t^3 - 22,5t^2 + 162t - 15$ , где  $s$  - в см,  $t$  – в сек. Требуется найти скорость и ускорение точки при  $t = 0$  и  $t = 10$  с; определить путь, пройденный точкой за 10 с; определить моменты остановки точки.

Задача 6. Найти закон вращения тела вокруг оси, если известно, что угловая скорость изменяется пропорционально  $t^2$ , начальный угол поворота  $\varphi_0 = 2$  рад, для заданного момента времени  $t_1 = 3$  с угловое ускорение составляет  $\varepsilon_1 = -5 \pi$  1/с<sup>2</sup>.

Задача 7. Стержень  $AB$  движется в плоскости  $Oxy$ . При этом его нижний конец  $A$  скользит по оси  $x$ , а сам стержень касается вертикальной стены в точке  $C$ . Необходимо определить скорость точки  $C$  в момент наклона оси стержня  $AB$  под углом  $\varphi = 60^\circ$  к оси  $x$  и скорости точки нижнего конца стержня  $v_A = 4$  м/с, а также угловую скорость стержня  $\omega$ . Высота стены  $OC$  равна 2 м.



### РАЗДЕЛ 3. ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА.

Цель – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

### **Тема 3.1. Динамика свободной материальной точки.**

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

Введение в динамику. Предмет динамики. Динамика материальной точки. Движение точки по кривой и по поверхности. Аксиомы (законы) динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в различных системах координат. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Теоремы живых сил. Естественные теоремы движения. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя точки. Формулы Бене.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Законы Ньютона.
2. Инерциальная система отсчета.
3. Принцип относительной классической динамики.
4. Естественные уравнения движения.

### **Тема 3.2. Динамика системы материальных точек**

Введение в динамику материальной системы. Материальная система. Теорема об изменении кинетической энергии. Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Количество движения точки и системы. Вычисление количества движения системы. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения скорости и координаты центра масс.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Принцип возможных перемещений.
2. Обобщенные силы.
3. Общее уравнение динамики.
4. Движение системы в обобщенных координатах.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3 ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

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

**Расчетное практическое задание.** В результате полученного толчка кирпич начал скользить вниз с начальной скоростью  $v_0$  по неподвижной ленте конвейера, расположенной под углом  $\alpha$  к горизонту. Определить путь  $S$ , пройденный кирпичом за промежуток времени  $\tau$ , если коэффициент трения скольжения кирпича о ленту конвейера равен  $f$ . Кирпич считать точечной массой.

Исходные данные для расчета (по вариантам) представлены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные				
№№ пп	$v_0$ , м/с	$\alpha$ , град	$\tau$ , с	$f$
1.	2,45	15	1,5	0,40

2.	2,50	20	2,0	0,42
3.	2,70	25	2,5	0,38
4.	2,00	30	3,0	0,35
5.	1,50	35	2,5	0,45
6.	1,80	40	2,0	0,37
7.	2,10	45	1,5	0,39
8.	2,25	15	3,0	0,36
9.	2,65	20	2,5	0,41
10.	3,30	25	2,0	0,40
11.	3,00	30	1,5	0,28
12.	3,50	35	2,5	0,30
13.	1,75	40	3,5	0,33
14.	2,25	45	4,0	0,36
15.	2,65	15	3,0	0,34
16.	3,30	20	2,5	0,38
17.	3,00	25	2,0	0,35
18.	3,50	30	1,5	0,45
19.	1,75	35	3,0	0,37
20.	2,00	40	1,5	0,39
21.	1,50	45	1,0	0,36
22.	4,00	15	2,5	0,41
23.	3,75	30	2,0	0,40
24.	1,50	35	3,5	0,28
25.	2,50	45	3,0	0,40

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3.

#### ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

##### Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики.
2. Структура уравнений Лагранжа второго рода.

3. Законы сохранения главных моментов количеств движения механической системы.
4. Теорема о движении центра масс механической системы.
5. Принцип возможных перемещений и доказательство его достаточности.
6. Закон сохранения полной механической энергии.
7. Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела.
8. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в проекциях на естественные оси координат.
9. Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела.
10. Обобщенные координаты механической системы.
11. Количество движения материальной точки и механической системы относительно центра.
12. Движение тела переменного состава. Уравнение Мещерского.

**Примерные варианты аналитического задания.**

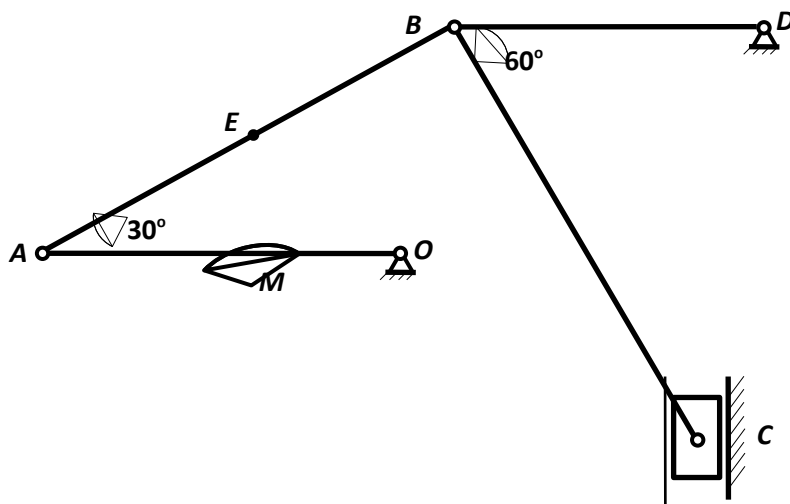
Задача 1. Тяжелая материальная точка вынуждена оставаться на совершенно гладкой плоскости, которая равномерно вращается вокруг горизонтальной оси, расположенной в самой плоскости. В начальный момент точка находится на оси вращения, а ее скорость направлена вдоль оси вращения и равна  $v_0$ . Определить закон движения точки.

Задача 2. Точка вынуждена оставаться на параболе  $y^2 = 4x$  и движется по этой параболе без воздействия внешних сил, находясь в начальный момент в положении  $x_0 = y_0 = 4$  и имея начальную скорость  $v_0 = 5$ , направленную к вершине параболы. Через сколько времени точка достигнет вершины параболы?

Задача 3. Положение материальной точки на вертикальной окружности определяется углом  $\varphi$ , который радиус окружности  $R$  образует с вертикалью. В начальный момент точка находится в наивысшем положении и ей сообщена начальная горизонтальная скорость  $v_0$ . Определить значение угла  $\varphi$ , при котором точка отрывается от окружности, предполагая, что окружность гладкая.

Задача 4. Точка, имеющая массу  $m$ , движется из состояния покоя по окружности радиуса  $R$  с постоянным касательным ускорением  $a_\tau$ . Определить действующую на точку силу в момент, когда она пройдет по траектории расстояние  $s_1 = R\sqrt{2}$ .

Задача 5. Плоский шарнирно-стержневой механизм с одной степенью свободы движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и момента  $M$ , который вращает звено  $OA = 20$  см с постоянной угловой скоростью  $\omega_{OA} = 1$  рад/с. В узлах  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и в центре  $E$  звена  $AB = 25$  см расположены материальные точки ( $m_A = 3$  кг,  $m_B = 4$  кг,  $m_C = 4$  кг,  $m_E = 6$  кг). На осях неподвижных шарниров  $O$  и  $D$  имеется трение с постоянным моментом  $M_{mp} = 15$  Н·м. Сила сопротивления движению ползуна —  $F_{mp} = 30$  Н; остальные связи идеальные ( $DB = 16$  см,  $BC = 23$  см). Пренебрегая массами стержней, определить величину момента  $M$ .



**РАЗДЕЛ 4. РАБОТА И МОЩНОСТЬ СИЛЫ.**

**Цель – формирование:**

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

**Тема 4.1. Работа постоянной силы.**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Элементарная и полная работа силы. Работа постоянной силы на прямолинейном пути. Работа силы тяжести, линейной силы упругости, силы сухого трения. Работа переменной силы на криволинейном пути. Графическое изображение работы. Теорема о работе равнодействующей. Работа сил, приложенных к вращающемуся телу. Изображение работы в виде площади.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Кинетическая энергия материальной точки.
2. Кинетическая энергия материальной точки в относительном движении.
3. Изменение кинетической энергии системы материальных точек.
4. Сопротивление качению.

**Тема 4.2. Мощность сил, приложенных к твердому телу.**

Мощность. Коэффициент полезного действия. Работа и мощность силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.

Количество движения и импульс силы. Теорема об изменении количества движения и импульса силы. Теорема Кенига. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы при движении в потенциальном силовом поле.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Потенциальное поле. Потенциальная энергия.
2. Закон сохранения механической энергии.
3. Импульс силы.
4. Главный момент количества движения.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4**

**ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

**Методические указания по выполнению практического задания к разделу 4:**

**Расчетное практическое задание.** Определить мощность машины, поднимающей  $N$  раз в минуту молот весом  $P$  на высоту  $H$  при коэффициенте полезного действия машины  $\eta$ .

Исходные данные для расчета представлены в таблице 4.

Таблица 4

Исходные данные

№№ пп	$N$	$P, Н$	$H, м$	$\eta$
1.	85	1000	0,70	0,65
2.	90	1200	0,75	0,80
3.	95	1400	0,80	0,76
4.	100	1600	0,85	0,72
5.	70	1800	0,90	0,74
6.	75	2000	0,95	0,70
7.	80	1100	1,00	0,67
8.	85	1300	0,70	0,73

9.	88	1500	0,90	0,65
10.	94	1700	1,10	0,80
11.	78	1900	0,85	0,76
12.	76	950	1,05	0,72
13.	84	1050	1,20	0,74
14.	100	1150	0,75	0,70
15.	70	1350	0,80	0,67
16.	75	1550	0,85	0,73
17.	80	1750	0,90	0,65
18.	85	1250	0,95	0,80
19.	88	1300	1,00	0,76
20.	94	1200	0,70	0,72
21.	78	1100	1,05	0,74
22.	76	1000	1,20	0,70
23.	84	900	0,75	0,67
24.	90	850	0,80	0,73
25.	74	1500	0,60	0,77

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4.**

#### **ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

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

1. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно её центра масс.
2. Кинетическая энергия системы, состоящей из нескольких тел.
3. Обобщенные силы и способы их вычисления.
4. Определение импульса переменной силы за конечный промежуток времени.
5. Импульс равнодействующей.
6. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы в дифференциальной и конечной формах.
7. Условия неизменности количества движения механической системы.
8. Меры механического движения и соответствующие им измерители действия силы.
9. Работа постоянной по модулю и направлению силы на криволинейном перемещении.
10. Работа равнодействующей.
11. Выражение элементарной работы силы через проекции силы на оси координат.
12. Виды криволинейного интеграла, определяющего работу переменной силы на конечном криволинейном перемещении.
13. Графический способ определения работы переменной силы на криволинейном перемещении.
14. Вычисление работы силы тяжести и работы силы упругости.
15. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в относительном движении.
16. Сумма работ внутренних сил твердого тела на любом перемещении тела.

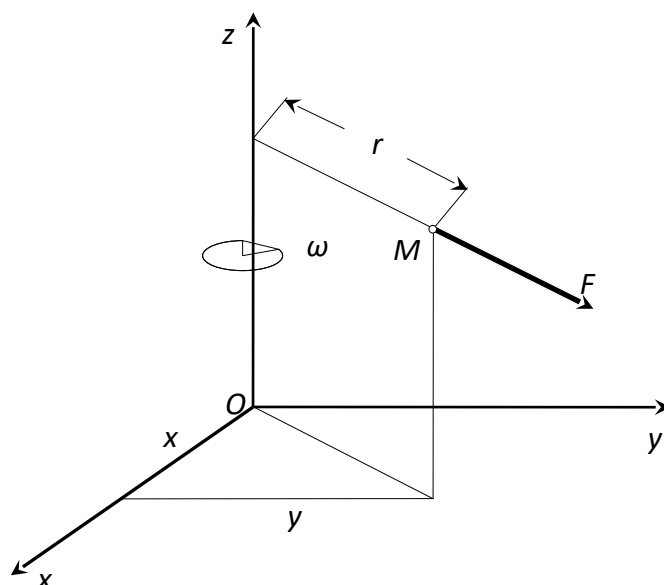
##### **Примерные варианты аналитического задания.**

Задача 1. Доказать, что работа пары сил при повороте тела на некоторый угол около оси, перпендикулярной к плоскости пары, равна произведению момента пары на угол поворота.

Задача 2. Груз весом  $P$  поднимается по гладкому жёлобу  $AB$ , имеющему форму четверти окружности радиуса  $a$ . Определить непосредственным интегрированием работу силы тяжести при поднятии груза от  $A$  до  $B$ .

Задача 3. Тяжёлая материальная точка отталкивается от центра силой, прямо пропорциональной расстоянию от него. Показать, что существует окружность, во всяком месте которой точка будет в равновесии.

Задача 4. Найти силовую функцию и поверхности уровня для центробежной силы  $F$  материальной точки с массой  $m$ . Ось вращения совпадает с осью  $z$ , а угловая скорость равна  $\omega$ .



Задача 5. Точка  $M$  весом  $Q$  может скользить без трения по дуге параболы, выраженной уравнением  $y = ax^2$ ; она отталкивается от оси параболы горизонтальной (центробежной) силой  $F = m\omega^2x$ . Определить положение равновесия точки  $M$ .

• **РАЗДЕЛ 5. ОБЩИЕ ТЕОРЕМЫ ДИНАМИКИ.**

• **Цель – формирование:**

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

**Тема 5.1. Теорема о количестве движения точки.**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции. Теоремы живых сил. Естественные теоремы движения. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя точки. Формулы Бене.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение сил по заданному движению с применением первой задачи динамики.
2. Применение принципа Даламбера для материальной точки.
3. Определение силы инерции материальной точки.
4. Применение принципа Даламбера для механической системы.

**Тема 5.2. Динамика системы материальных точек**

Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения количества движения. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения скорости и координаты центра масс.

**Вопросы для самоподготовки:**

5. Определение понятия «несвободная механическая система».
6. Сформулировать суть первой задачи динамики.

7. общее уравнение динамики, в векторной форме.
8. Общее уравнение динамики, в скалярной форме.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5**  
**форма практического задания: расчетное практическое задание.**

**Расчетное практическое задание.**

- Задание 1. Записать дифференциальное уравнение затухающих колебаний точки.
- Задание 2. Записать уравнение вынужденных колебаний малой частоты.
- Задание 3. Сформулировать определение понятия «несвободная механическая система».
- Задание 4. Что является мерой инертности при поступательном движении твердого тела?
- Задание 5. Записать формулу для определения импульса силы за промежутки времени.
- Задание 6. Сформулировать определение понятия «кинетический момент механической системы относительно оси».
- Задание 7. Записать формулу для определения кинетической энергии механической системы.
- Задание 8. Сформулировать определение понятия «возможная (элементарная) работа силы».
- Задание 9. Сформулировать суть первой задачи динамики.
- Задание 10. Сформулировать определение понятия «период затухающих колебаний точки».

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5.**

**Форма рубежного контроля – контрольная работа**

**Задачи:**

Тело совершает поступательное движение из точки А по участку АВ (длиной  $l$ ) наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha$  с горизонтом, в течение  $\tau$  секунд. Его начальная скорость  $V_A$ . Коэффициент трения скольжения тела по плоскости равен  $f$ . В точке В тело покидает плоскость со скоростью  $V_B$  и попадает со скоростью  $V_C$  в точку С плоскости ВД, наклоненной под углом  $\beta$  к горизонту, находясь в воздухе  $T$  секунд. При решении задачи тело принять за материальную точку; сопротивление воздуха не учитывать.

**Вариант 1.** Дано:  $\alpha=30^\circ$ ;  $V_A=0$ ;  $f=0,2$ ;  $l=10$  м;  $\beta=60^\circ$ .

Определить  $\tau$  и  $h$ .

**Вариант 2.** Дано:  $\alpha=15^\circ$ ;  $V_A=2$  м/с;  $f=0,2$ ;  $h=4$  м;  $\beta=45^\circ$ . Определить  $l$  и уравнение траектории точки на участке ВС.

**Вариант 3.** Дано:  $\alpha=30^\circ$ ;  $V_A=2,5$  м/с;  $f \neq 0$ ;  $l=8$  м;  $d=10$  м;  $\beta=60^\circ$ . Определить  $V_B$  и  $\tau$ .

**Вариант 4.** Дано:  $V_A=0$  м/с;  $\tau=2$  с;  $l=9,8$  м;  $\beta=60^\circ$ ;  $f=0$ .

Определить  $\alpha$  и  $T$ .

**Вариант 5.** Дано:  $\alpha=30^\circ$ ;  $V_A=0$  м/с;  $\tau=3$  с;  $l=9,8$  м;  $\beta=45^\circ$ . Определить  $f$  и  $V_C$

**:Задачи**

Тело совершает поступательное движение и подходит к точке А участка АВ, наклоненного под углом  $\alpha$  к горизонту и имеющего длину  $l$  со скоростью  $V_A$ . Коэффициент трения скольжения на участке АВ равен  $f$ . Тело от А до В движется  $\tau$  секунд; в точке В со скоростью  $V_B$  оно покидает участок АВ. Через  $T$  секунд тело приземляется со скоростью  $V_C$  в точке С участка ВС, составляющем угол  $\beta$  с горизонтом. При решении задачи тело принять за материальную точку и не учитывать сопротивление воздуха.

Вариант 1. Дано:  $\alpha=20^\circ$ ;  $f=0,1$ ;  $\tau=0,2$  с;  $h=40$  м;  $\beta=30^\circ$ . Определить  $l$  и  $V_C$ .

Вариант 2. Дано:  $\alpha=15^\circ$ ;  $f=0,1$ ;  $V_A=16$  м/с;  $l=5$  м;  $\beta=45^\circ$ . Определить  $V_B$  и  $T$ .

Вариант 3. Дано:  $V_A=21$  м/с;  $f=0$ ;  $\tau=0,3$  с;  $V_B=20$  м/с;  $\beta=60^\circ$ . Определить  $\alpha$  и  $d$ .

Вариант 4. Дано:  $\alpha=15^\circ$ ;  $\tau=0,3$  с;  $f=0,1$ ;  $h=302$  м;  $\beta=45^\circ$ . Определить  $V_B$  и  $V_A$ .

Вариант 5. Дано:  $\alpha=15^\circ$ ;  $f=0$ ;  $V_A=12$  м/с;  $d=50$  м;  $\beta=60^\circ$ . Определить  $\tau$  и уравнение траектории тела в системе отсчета ХВУ.

**МОДУЛЬ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА И ПРИНЦИПЫ В СОПРОТИВЛЕНИИ МАТЕРИАЛОВ.**



**Цель – формирование:**

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

**Тема 1.1. Основные задачи курса «Сопротивление материалов».**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Задачи сопротивления материалов. Деформируемое тело: упругость и пластичность. Реальный объект и расчетная схема. Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Деформации и перемещения. Основные расчетные объекты в сопротивлении материалов. Допущения, упрощающие расчеты.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Прочность и жесткость твердого тела.
2. Абсолютные продольные и поперечные деформации.
3. Относительные продольные и поперечные деформации.
4. Угловые деформации.
5. Перемещение точек шарнирно-стержневых систем.

**Тема 1.2. Статическая определимость механических систем.**

Статически определимые и неопределимые системы. Условия равновесия. Опорные закрепления конструкций. Освобождение от опор и вычисление опорных реакций. Внешние нагрузки и усилия. Напряженное и деформированное состояние твердых тел. Напряжение полное, нормальное, касательное. Упругость. Закон Гука для изотропных тел.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Признаки классификации внешней нагрузки.
2. Размерности внешних усилий.
3. Принцип независимости действия сил.
4. Гипотезы бруса.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1 ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

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

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических 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.

**Расчетное практическое задание.** Определить величину опорных реакций статически определимой балки при заданном варианте нагружения и параметрах приложения внешнего

воздействия – сосредоточенной силы  $P_i$ , распределенной нагрузки  $q_i$ , сосредоточенного момента  $M_i$ , длины участка  $a_i$ , угла наклона линии действия сосредоточенной силы  $\alpha_i$ . Необходимые данные выбрать, используя схему, представленную на рисунке, и значения, приведенные в таблице 5.

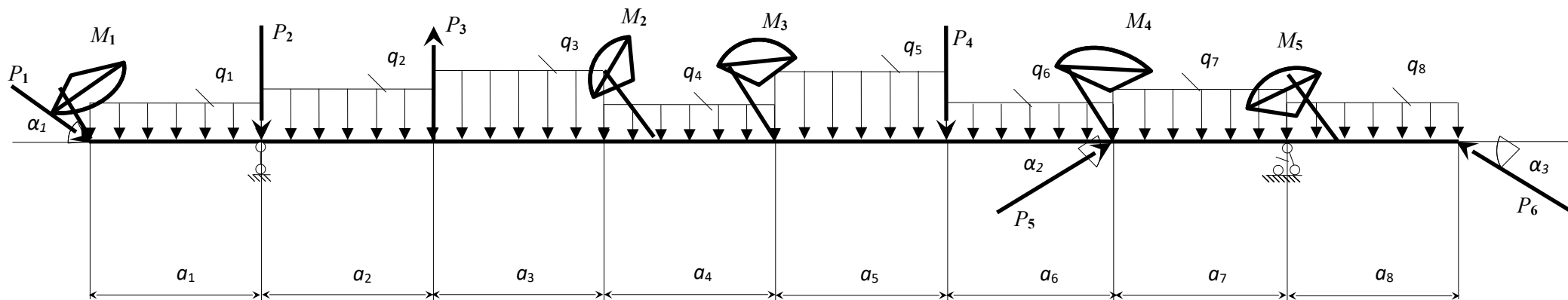


Рисунок. Общая расчетная схема нагружения балки.

## Исходные данные

№№ по пп	$q_1,$ Н/м	$q_2,$ Н/м	$q_3,$ Н/м	$q_4,$ Н/м	$q_5,$ Н/м	$q_6,$ Н/м	$q_7,$ Н/м	$q_8,$ Н/м	$P_1,$ Н	$P_2,$ Н	$P_3,$ Н	$P_4,$ Н	$P_5,$ Н	$P_6,$ Н
1.	-	5	-	-	-	-	-	-	4	-	3	-	-	-
2.	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	5	-
3.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5
4.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	3	-
5.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	4
6.	-	-	-	-	-	-	5	-	2	-	-	-	-	3
7.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-
8.	-	-	4	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-
9.	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2	6	-
10.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	-	-	2
11.	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-
12.	-	-	-	-	3	-	-	-	5	4	-	-	-	-
13.	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	3	2	-
14.	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	5	-	3
15.	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-
16.	-	-	-	-	-	5	-	3	-	-	-	-	-	4
17.	4	-	5	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
18.	-	4	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-
20.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2
21.	-	-	-	2	-	-	-	-	5	-	4	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	5
23.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4
24.	-	3	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
25.	5	-	5	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-

№№ по пп	$M_1$ , Н·м	$M_2$ , Н·м	$M_3$ , Н·м	$M_4$ , Н·м	$M_5$ , Н·м	$\alpha_1$ , град	$\alpha_2$ , град	$\alpha_3$ , град	$a_1$ , м	$a_2$ , м	$a_3$ , м	$a_4$ , м	$a_5$ , м	$a_6$ , м	$a_7$ , м	$a_8$ , м	$\sigma_{вр}$ , МПа	$\sigma_{вс}$ , МПа
1.	-	-	3	-	-	30	-	-	2	4	2	2	-	-	-	-	120	500
2.	-	-	3	-	-	45	-	-	-	-	-	2	2	3	2	-	280	1000
3.	-	4	-	-	-	-	-	60	3	3	-	-	-	-	3	2	380	1400
4.	-	-	4	-	-	-	30	-	2	3	4	-	-	-	3	-	380	1400
5.	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	3	2	4	2	280	1000
6.	-	-	-	5	-	60	-	0	2	-	-	-	-	3	3	2	380	1400
7.	5	-	-	-	-	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	2	120	500
8.	-	2	-	-	-	30	-	-	2	2	2	3	-	-	-	-	120	500
9.	-	-	-	-	4	-	45	-	-	-	-	2	3	4	3	-	280	1000
10.	-	-	-	-	3	-	-	30	-	2	-	-	-	3	4	2	380	1400
11.	-	5	-	-	-	-	60	-	-	3	3	3	-	-	3	-	280	1000
12.	-	-	5	-	-	45	-	-	2	3	-	3	3	-	-	-	380	1400
13.	-	-	-	-	5	-	30	-	-	-	-	-	2	4	4	2	280	1000
14.	-	-	-	4	-	-	-	45	-	-	-	-	3	4	4	3	120	500
15.	-	-	4	-	-	-	45	-	-	-	-	4	4	3	3	-	280	1000
16.	-	-	-	3	-	-	-	30	-	-	-	-	4	4	4	4	380	1400
17.	-	3	-	-	-	60	-	-	2	3	3	2	-	-	-	-	280	1000
18.	-	4	-	-	-	-	-	-	3	3	4	4	-	-	-	-	120	500
19.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	280	1000
20.	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	4	4	4	4	-	380	1400
21.	4	-	-	-	-	30	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	380	1400
22.	-	-	-	-	3	-	60	0	-	-	-	-	-	-	-	-	380	1400
23.	-	3	-	-	-	-	-	30	4	4	-	-	-	-	2	2	280	1000
24.	-	3	-	-	-	-	-	-	2	2	3	3	-	-	-	-	380	1400
25.	-	4	-	-	-	45	-	-	1	3	3	1	-	-	-	-	260	1100

Примерными критериями оценки выполнения расчетного практического задания являются:

- правильность и обоснованность выбора алгоритма решения;
- соответствие эталонному решению;
- аргументация при обсуждении результатов
- качество оформления отчета.

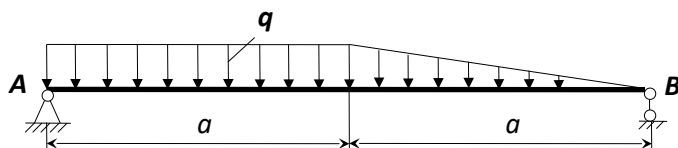
### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1. ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### Примерный перечень теоретических вопросов:

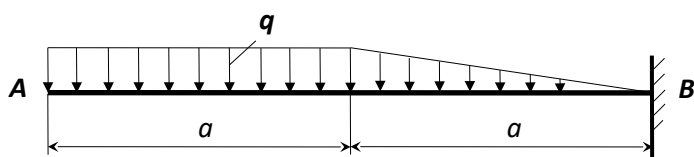
1. Реальный объект и расчетная схема.
2. Основные допущения и принципы сопротивления материалов.
3. Внешние нагрузки, действующие на тела.
4. Деформации и перемещения.
5. Внутренние силы, их природа.
6. Напряжение полное, нормальное, касательное.
7. Основные свойства «идеализации» и допущений для твердых тел в механике.
8. Степени свободы твердого тела.
9. Деформации элемента твердого тела, их виды и способы вычисления, единицы измерения.
10. Напряжения в элементе твердого тела, их виды и способы вычисления, единицы измерения.

#### Примерные варианты аналитического задания.

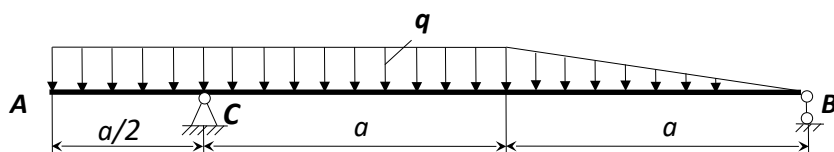
Задача 1. Определить опорные реакции балочной конструкции  $AB$ .



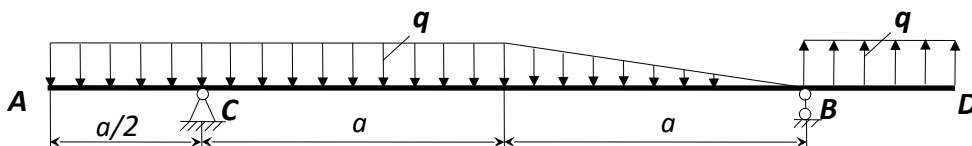
Задача 2. Определить опорные реакции в заделке балочной конструкции  $AB$ .



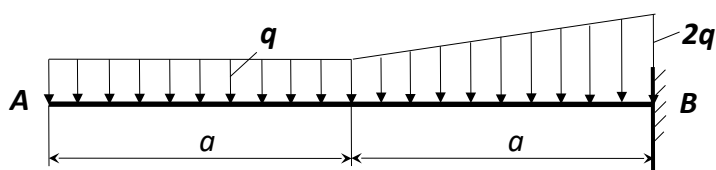
Задача 3. Определить опорные реакции балочной конструкции  $ACB$ .



Задача 4. Определить опорные реакции балочной конструкции  $ACBD$ .



Задача 5. Определить опорные реакции в заделке балочной конструкции  $AB$ .



## РАЗДЕЛ 2. МЕТОД СЕЧЕНИЙ. ЭПЮРЫ ВНУТРЕННИХ СИЛ.

**Цель** – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

### Тема 2.1. Виды напряженно-деформированного состояния.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания:*

Линейное и плоское напряженные состояния. Растяжение и сжатие. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Предельная гибкость.

Классификация видов изгиба. Плоский изгиб. Потенциальная энергия при изгибе. Условия прочности при изгибе. Касательные напряжения. Формула Журавского.

Сдвиг и кручение. Закон Гука при сдвиге. Практические расчеты на сдвиг и срез. Кручение. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Угол закручивания. Условие прочности. Условие жесткости. Потенциальная энергия при кручении.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Полная (абсолютная) продольная деформация.
2. Жесткость поперечного сечения бруса при растяжении (сжатии).
3. Абсолютные и относительные поперечные деформации бруса при растяжении (сжатии).
4. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона) и его значения.
5. Построение эпюры нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса.
6. Изотропные и анизотропные материалы, свойства, примеры.

### Тема 2.2. Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок и плоских рам.

Метод сечений. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальная зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки  $q$ , поперечной силой  $Q_y$  и изгибающим моментом  $M_x$ . Рациональные формы сечений.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Вычисление изгибающего момента в произвольном поперечном сечении бруса.
2. Вычисление продольной и поперечной силы в произвольном поперечном сечении бруса.
3. Статическая определимость и неопределимость горизонтального балочного элемента.
4. Вывод зависимости между поперечной силой и интенсивностью распределенного усилия, перпендикулярного к оси бруса.
5. Законы изменения внутренних усилий ( $M_x$  и  $Q_y$ ) в зависимости от наличия внешнего усилия.
6. Определение экстремального значения изгибающего момента  $M_x$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

## **ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 2:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических 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.

**Расчетное практическое задание.** Для принятой (из задания **раздела 1**) расчетной схемы балочного элемента построить эпюры внутренних силовых факторов – продольной силы  $N$ , поперечной силы  $Q_x$  и изгибающего момента  $M_x$ .

Примерными критериями оценки выполнения расчетного практического задания являются:

- правильность и обоснованность выбора алгоритма решения;
- соответствие эталонному решению;
- аргументация при обсуждении результатов
- качество оформления отчета.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.**

#### **ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

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

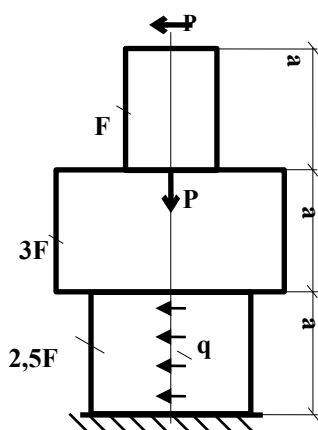
1. Вычисление изгибающего момента в произвольном поперечном сечении бруса.
2. Вычисление продольной и поперечной силы в произвольном поперечном сечении бруса.
3. Статическая определимость и неопределимость горизонтального балочного элемента.
4. Вывод зависимости между поперечной силой и интенсивностью распределенного усилия, перпендикулярного к оси бруса.
5. Законы изменения внутренних усилий ( $M_x$  и  $Q_y$ ) в зависимости от наличия внешнего усилия.
6. Определение экстремального значения изгибающего момента  $M_x$ .
7. Критическая сила и критическое напряжение для продольно сжатого стержня.
8. Факторы, влияющие на величину критической силы.
9. Вывод формулы, определяющей предельную гибкость стержня.
10. Условия устойчивости сжатого стержня.
11. Продольно-поперечный изгиб.

##### ***Примерные варианты аналитического задания.***

Задача 1. Стальной брус с прямоугольным поперечным сечением ( $a = 6$  мм,  $b = 30$  мм) растягивается усилием  $P = 30$  кН. Под действием усилия ширина поперечного сечения уменьшилась на величину  $|\Delta b| = 6 \cdot 10^{-3}$  мм. Определить коэффициент Пуассона  $\mu$ , если модуль упругости стали равен  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.

Задача 2. Стальной стержень квадратного сечения со сторонами  $a = 4$  см растянут силой  $P = 8$  кН. Определить размеры поперечного сечения после его деформации, если  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа и  $\mu = 0,25$ .

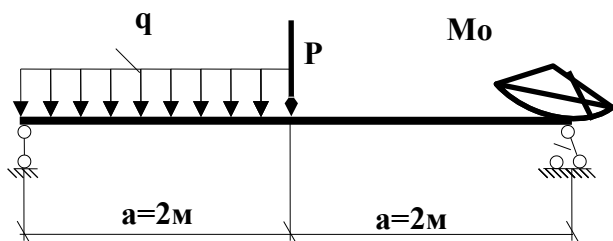




Задача 3. Для стального бруса построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса и перемещений этих сечений, а также определить потенциальную энергию деформации. Данные для расчета:  $F = 2 \text{ см}^2$ ;  $P = 4 \text{ кН}$ ;  $q = 2 \text{ кН/см}$ ;  $a = 50 \text{ см}$ . Задачу решить без учета собственного веса бруса, приняв  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

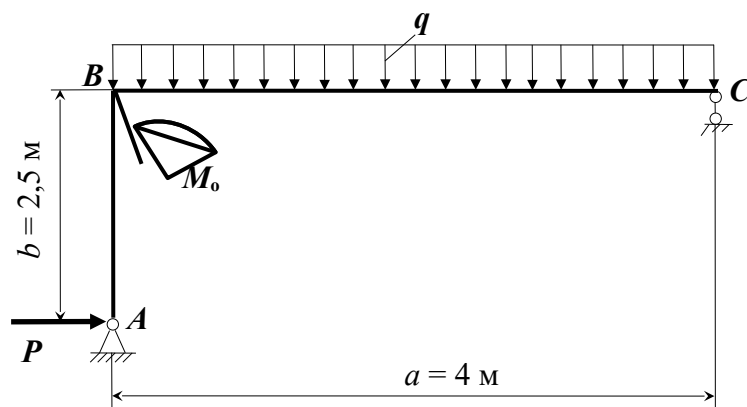
Задача 4. При допустимом напряжении  $[\tau] = 5 \text{ МПа}$  вычислить наибольший крутящий момент для стальных стержней, имеющих следующие поперечные сечения: а) прямоугольник  $18 \times 30 \text{ мм}$ ; б) эллипс с диаметрами 18 и 30 мм; в) круг с диаметром 30 мм; г) квадратная труба со сторонами  $a = 30 \text{ см}$  и толщиной стенок  $\delta = 6 \text{ мм}$ .

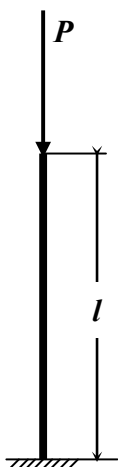
Задача 5. Стальной стержень прямоугольного сечения передает крутящий момент  $M_k = 100 \text{ кг}\cdot\text{м}$  при допустимом напряжении  $[\tau] = 40 \text{ МПа}$ ; толщина стержня  $\delta = 2,8 \text{ см}$ . Найти ширину  $b$ .



Задача 6. Рассмотреть построение эпюр  $Q$  и  $M$  для балки, нагруженной сосредоточенной силой  $P = 30 \text{ кН}$ , равномерно распределенной нагрузкой  $q = 10 \text{ кН/м}$  и моментным усилием  $M_o = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$ .

Задача 7. Построить эпюры внутренних усилий в балке с ломаной осью при следующих данных:  $P = 4 \text{ кН}$ ,  $q = 6 \text{ кН/м}$ ,  $M_o = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ .





Задача 8. Подобрать двутавровое сечение стойки длиной  $l = 1,5$  м с одним заземленным концом, сжатой силой  $P = 35$  кН. Допустимое напряжение сжатию  $[\sigma] = 1400$  МПа.

### РАЗДЕЛ 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ.

**Цель** – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

#### *Тема 3.1. Основные геометрические параметры плоских фигур.*

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

Интегральные геометрические характеристики поперечных сечений простейших фигур. Площади фигур, способ их определения. Статические моменты сечения. Осевые моменты инерции сечений. Центробежный момент инерции сечения. Полярный момент инерции сечения. Центр тяжести сечения. Вычисление моментов инерции простейших фигур. Неинтегральные геометрические характеристики поперечных сечений. Осевые моменты сопротивления. Радиус инерции сечения.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения.
2. Влияние направления координатных осей на знак («+» или «-») центробежного момента инерции сечения.
3. Зависимости между моментами инерции сечения.
4. Размерности интегральных и неинтегральных характеристик поперечных сечений.

#### **Тема 3.2. Изменение геометрических характеристик при изменении положения осей.**

Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Моменты инерции для осесимметричных фигур. Исследование моментов инерции с помощью кругов Мора. Вычисление моментов инерции для сложных геометрических фигур.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Главные центральные моменты инерции.
2. Случаи установления положения главных осей без вычисления.
3. Главные центральные оси.
4. Принципы построения круга Мора.

5. Определение главных моментов инерции и положения главных осей инерции с помощью круга Мора.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**  
**ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ**  
**ЗАДАНИЕ.**

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

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических расчетов по заранее определенному алгоритму.

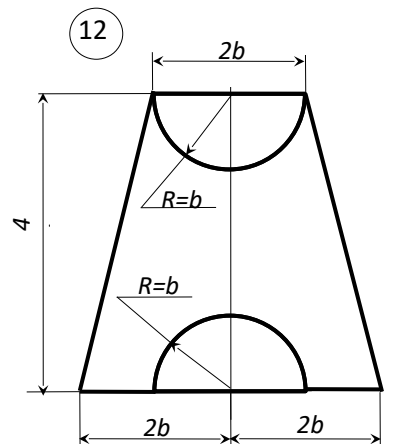
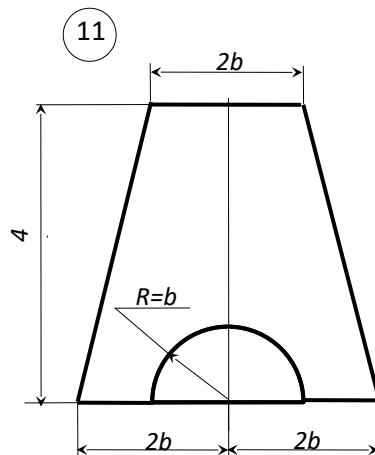
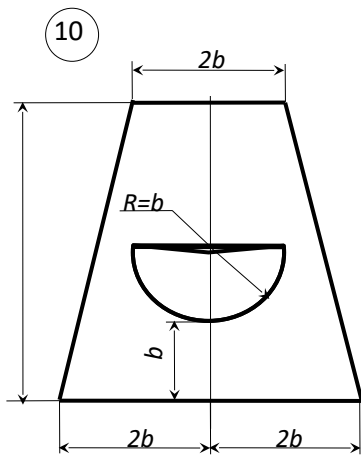
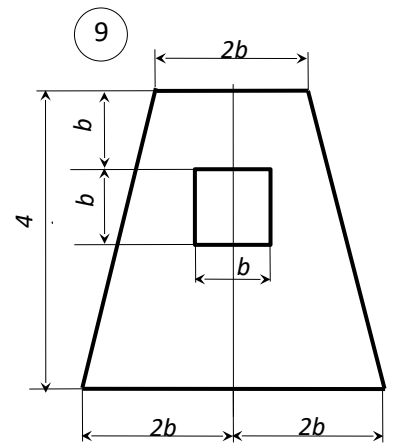
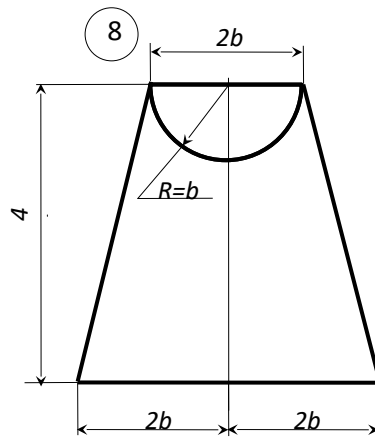
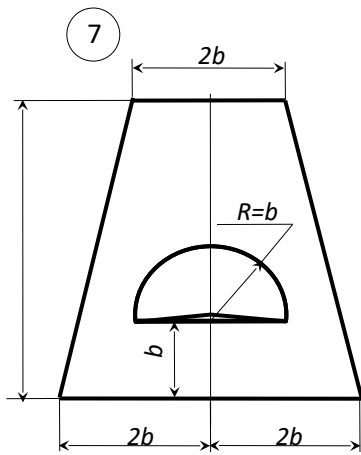
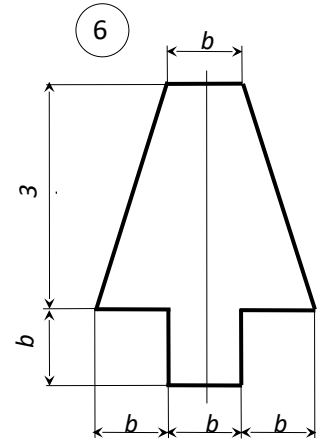
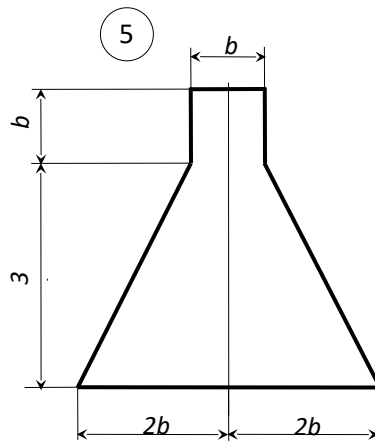
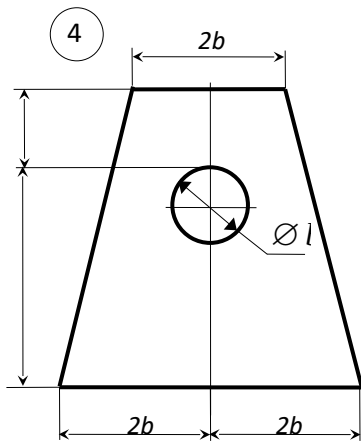
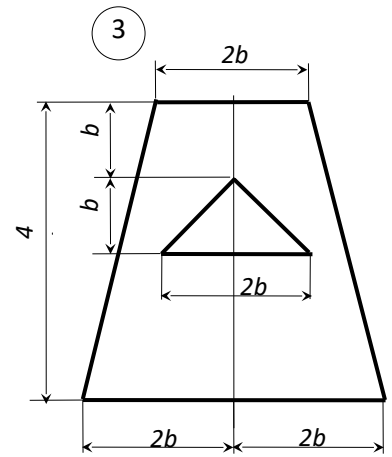
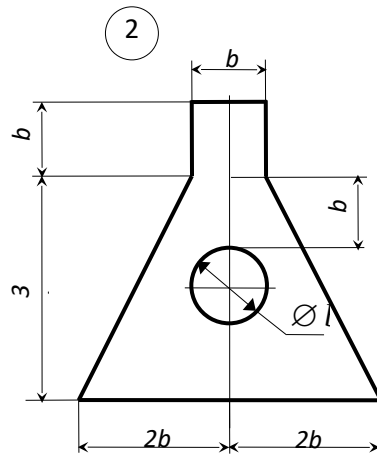
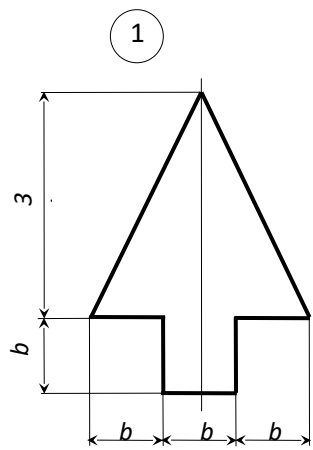
При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:

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

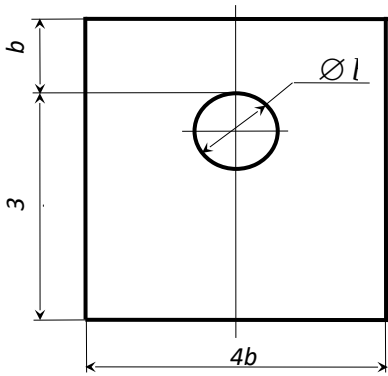
**Расчетное практическое задание.** Для заданного поперечного сечения (см. схемы ниже) балочного элемента определить положение его центра тяжести  $C$ , положение главных центральных осей инерции  $X$  и  $Y$ , величину главных центральных моментов инерции  $J_x, J_y$ . Все величины выразить через величину  $b$ .

Примерными критериями оценки выполнения расчетного практического задания являются:

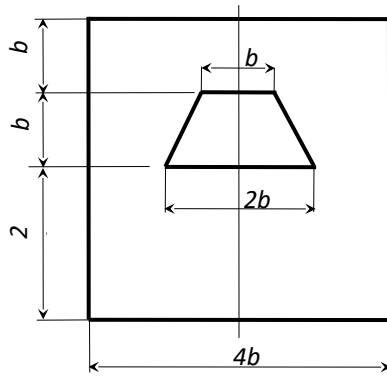
- правильность и обоснованность выбора алгоритма решения;
- соответствие эталонному решению;
- аргументация при обсуждении результатов
- качество оформления отчета.



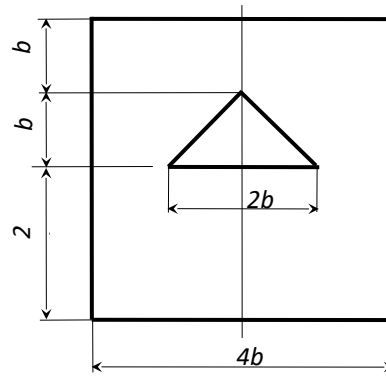
13



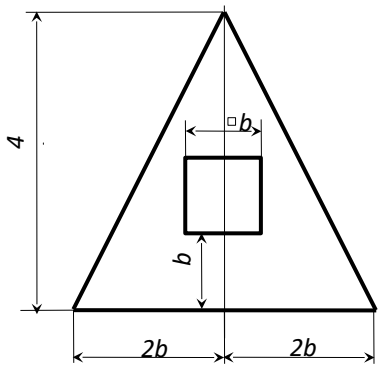
14



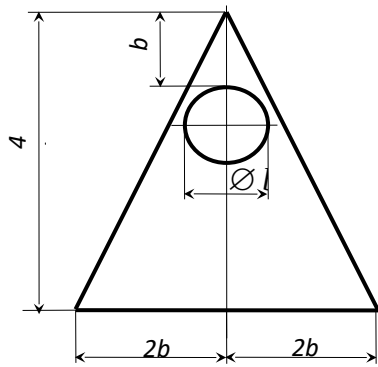
15



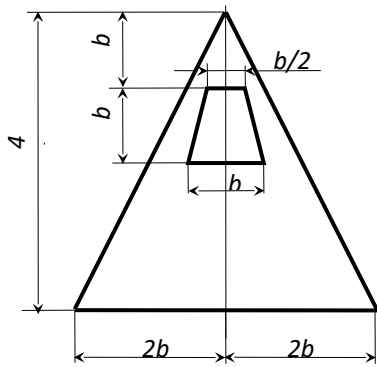
16



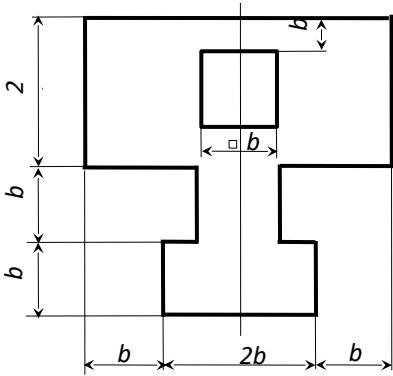
17



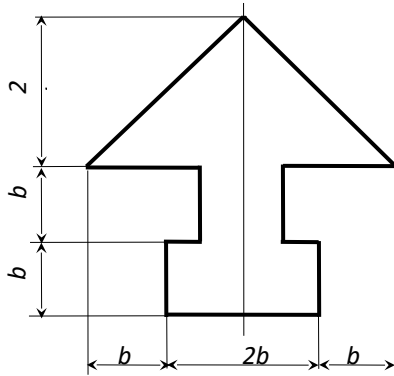
18



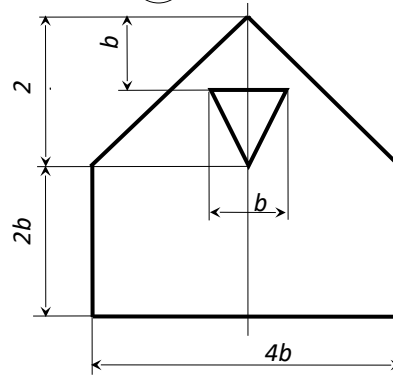
19



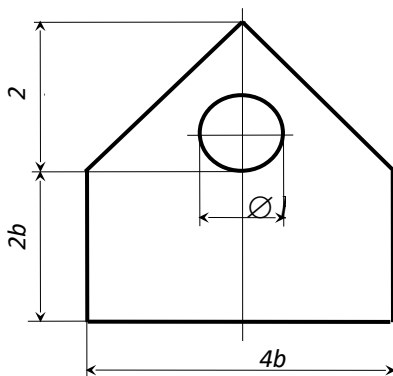
20



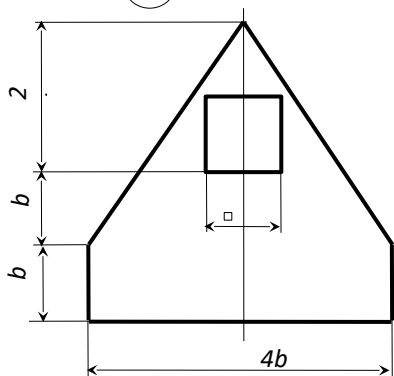
21



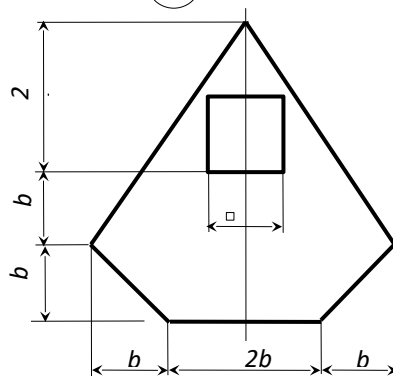
22



23



24



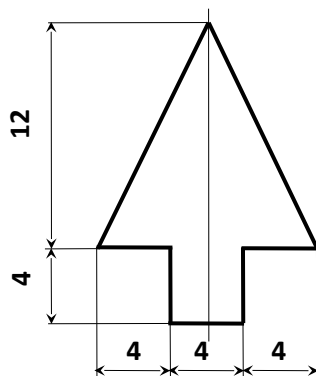
**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3.  
ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**Примерный перечень теоретических вопросов:**

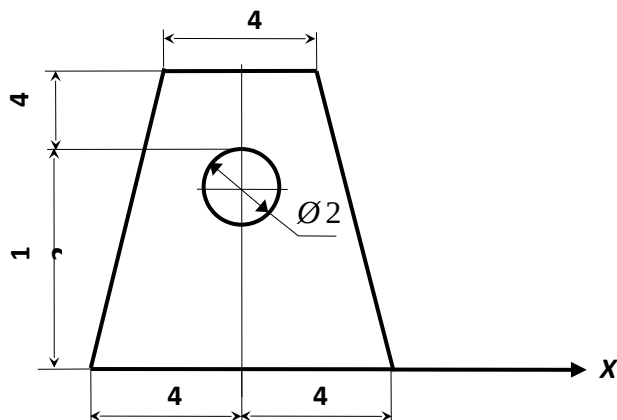
1. Интегральные геометрические характеристики поперечных сечений простейших фигур.
2. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения.
3. Статические моменты сечения.
4. Зависимость между статическими моментами относительно двух параллельных осей.
5. Осевые моменты инерции сечений.
6. Центробежный момент инерции сечения.
7. Полярный момент инерции сечения.
8. Влияние направления координатных осей на знак («+» или «-») центробежного момента инерции сечения.
9. Собственные моменты инерции фигур.
10. Вычисление моментов инерции простейших фигур.

**Примерные варианты аналитического задания.**

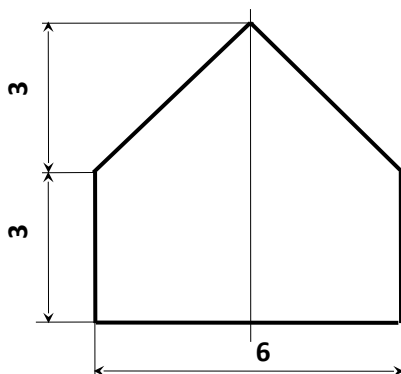
Задача 1. Определить положение центра тяжести фигуры (размеры – в сантиметрах).



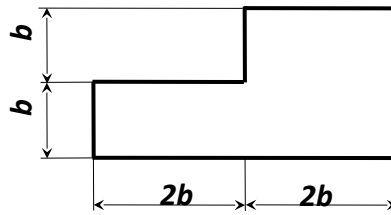
Задача 2. Определить статический момент фигуры относительно оси  $X$  (размеры – в сантиметрах).



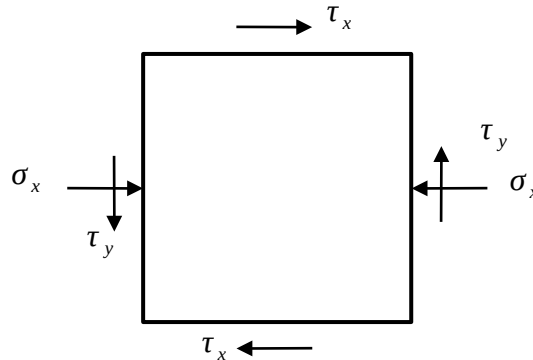
Задача 3. Определить собственный момент инерции  $I_{x_c}$  фигуры (размеры – в сантиметрах).



Задача 4. Определить главные моменты инерции и положение главных центральных осей для представленной фигуры ( $b = 4$  см).

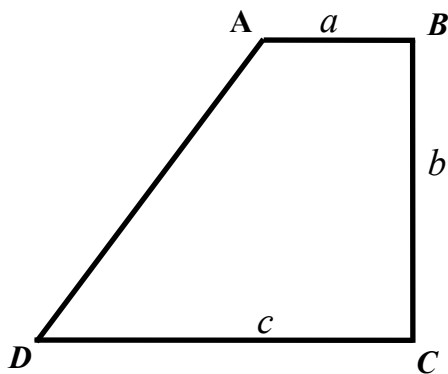


Задача 5. Для заданного плоского напряженного состояния «в точке» определить главные напряжения и положения главных площадок, если  $\sigma_x = -20$  МПа,  $\tau_x = 20$  МПа.



Задача 6. Определить величины осевых моментов инерции сечения  $I_x$  и  $I_y$ , если главные центральные моменты инерции составляют  $I_v = I_{min} = 2$  см<sup>4</sup> и  $I_u = I_{max} = 18$  см<sup>4</sup>, угол наклона  $\alpha_0$  главной центральной оси  $u$  относительно оси  $x$  равен  $30^\circ$ .

Задача 7. Для сечения ABCD определить положение главных центральных осей  $u$  и  $v$  с помощью круга Мора. Дано:  $a = 2$  см;  $b = 4$  см;  $c = 5$  см.



## РАЗДЕЛ 4. ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПРИ СЛОЖНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЯХ.

Цель – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

**Тема 4.1.** Пределные состояния системы при воздействии усилий.

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Общие сведения о сложном напряженно-деформированном состоянии. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Изгиб с кручением. Общие сведения о расчете прочности элементов сооружения. Основы расчета по предельным нагрузкам. Диаграмма Прандтля. Расчеты при растяжении и сжатии. Расчеты при кручении. Расчеты при изгибе.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Признаки наступления предельного состояния.
2. Положение опасной точки и параметры его определяющие.
3. Разрушение путем отрыва, его особенности.
4. Разрушение путем среза, его особенности.

**Тема 4.2. Основные теории прочности твердых тел.**

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Расчеты по предельным состояниям: по несущей способности, по предельным деформациям, по развитию и раскрытию трещин. Допускаемое напряженно-деформированное состояние. Возникновение опасного состояния. Классические теории прочности. Энергетическая теория прочности. Обобщенная теория прочности Мора. Объединенная теория прочности Давиденкова-Фридмана.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Первая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
2. Вторая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
3. Третья классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
4. Условия применимости теории прочности Мора.
5. Области применения объединенной теории прочности Давиденкова-Фридмана.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4 ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

**Методические указания по выполнению практического задания к разделу 4:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических 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.

**Расчетное практическое задание.** По полученным результатам в разделах 1-3 подобрать размеры поперечного сечения из условий прочности по нормальным напряжениям. Построить эпюры нормальных напряжений в сечении изгибаемого элемента. Проанализировать эпюру нормальных напряжений и выбрать рациональное (с точки зрения прочности) расположение поперечного сечения. Коэффициент запаса прочности принять  $n = 2$ .

Примерными критериями оценки выполнения расчетного практического задания являются:

- правильность и обоснованность выбора алгоритма решения;
- соответствие эталонному решению;
- аргументация при обсуждении результатов



- качество оформления отчета.

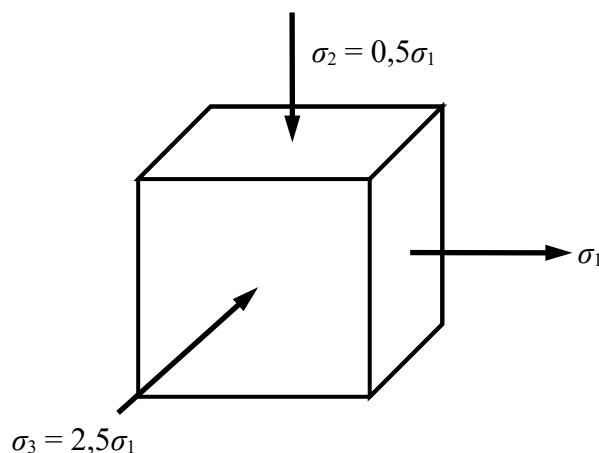
## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4. ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### Примерный перечень теоретических вопросов:

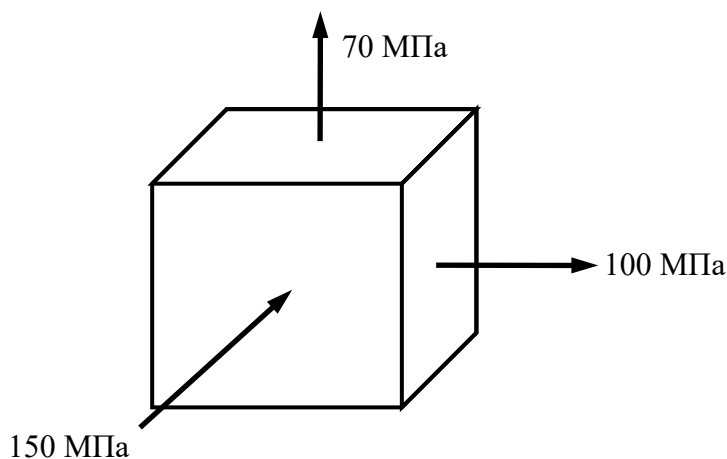
1. Предельное состояние материала, признаки его наступления.
2. Положение опасной точки и параметры его определяющие.
3. Критическая сила и критическое напряжение.
4. Эквивалентные напряжения.
5. Напряженное состояние в точке тела.
6. Инварианты кубического уравнения напряженно-деформированного состояния.
7. Главные напряжения и главные площадки.
8. Первая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
9. Вторая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
10. Третья классическая теория прочности, достоинство и недостатки.

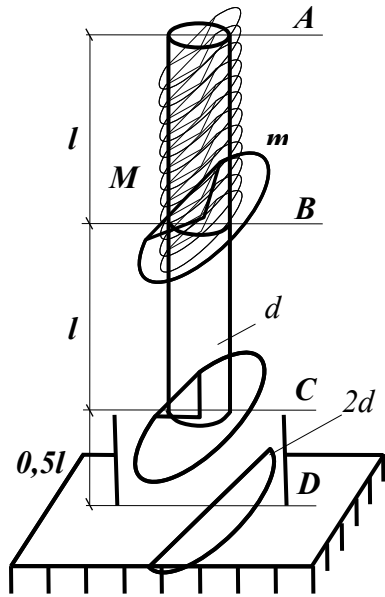
### *Примерные варианты аналитического задания.*

Задача 1. Определить допустимое значение напряжения  $\sigma_1$  по 1-й и 2-й теориям прочности, по теории прочности Мора и по объединенной теории прочности для напряженного состояния, представленного на схеме. Для принятого материала допустимые напряжения на растяжения  $[\sigma_r] = 80$  МПа, на сжатие  $[\sigma_c] = 140$  МПа, коэффициент Пуассона  $\mu = 0,25$ .



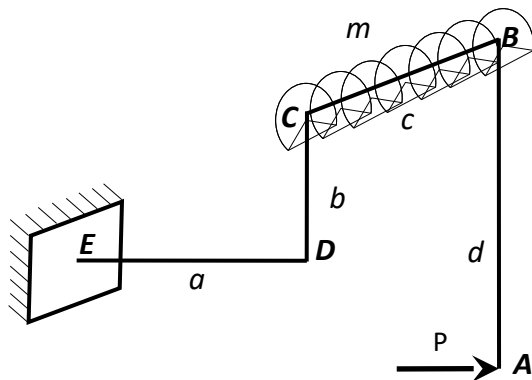
Задача 2. Проверить прочность материала по 3-й классической и энергетической теориям прочности, а также по объединенной теории прочности Давиденкова-Фридмана при допустимых напряжениях при растяжении и сжатии  $[\sigma_r] = [\sigma_c] = 180$  МПа.



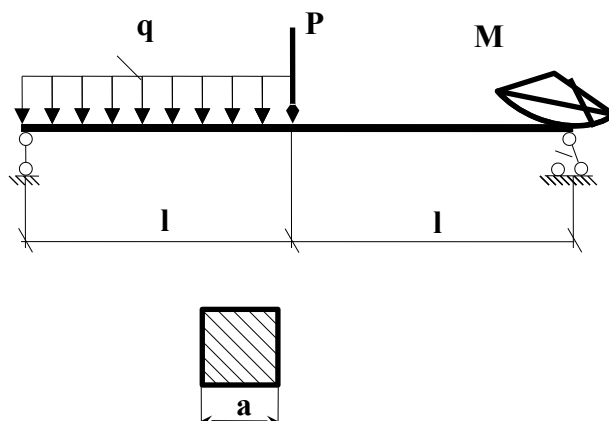


Задача 3. Подобрать сечение вала, закрепленного в заделке **D** и нагруженного распределенным крутящим моментом **m** на участке **AB** и сосредоточенным моментом **M** в сечении **B**, если известно, что:  
 $m = 1 \text{ кН}$ ;  $M = 5 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ;  $l = 2 \text{ м}$ ;  $G = 8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ ;  $[\tau] = 60 \text{ МПа}$ ;  $[\theta] = 0,2 \text{ град/метр}$ .

Задача 4. Подобрать сечение пространственного круглого вала с ломаной осью, нагруженного внешним усилием: сосредоточенной силой  $P = 5 \text{ кН}$  и распределенным моментом  $m = 2 \text{ кН}$ . Дано: длины участков вала  $a = 3 \text{ м}$ ;  $b = 2 \text{ м}$ ;  $c = 4 \text{ м}$ ;  $d = 5 \text{ м}$ ;  $[\tau] = 60 \text{ МПа}$ ;  $[\theta] = 0,2 \text{ град/м}$ ;  $G = 1,4 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .



Задача 5. Подобрать квадратное сечение балки, нагруженной распределенной нагрузкой  $q$ , сосредоточенной силой  $P$  и изгибающим моментом  $M$ , если:  $q = 1 \text{ кН/м}$ ;  $P = 3 \text{ кН}$ ;  $M = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ;  $l = 4 \text{ м}$ ,  $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$ .



## **РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ ТЕЛ.**

**Цель** – формирование:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

### ***Тема 5.1. Теория упругости, ее основные положения.***

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

*Основные задачи и методы теории упругости, пластичности и ползучести. Основные соотношения теории упругости. Модель упругого тела. Закон Гука. Модель упругого тела. Замкнутая система уравнений равновесия и движения упругого тела. Простейшие случаи упругого равновесия. Основные упругие постоянные. Формулировка задач теории упругости. Постановка основных краевых задач статики упругого тела. Теорема единственности решения.*

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные допущения и принципы классической теории упругости.
2. Группы основных уравнений теории упругости.
3. Независимые константы упругого изотропного материала.
4. Правило знаков для напряжений и деформаций.

### ***Тема 5.2. Теория напряженного состояние тела.***

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

*Напряженное состояние. Объемные силы. Напряжения, компоненты напряжений. Уравнения, связывающие компоненты напряжения. Зависимость напряжения от ориентировки площадки. Замена координат. Инвариантная квадратичная форма. Напряжения в точке тела. Тензор напряжений. Поверхность напряжений. Главные напряжения. Нахождения главных напряжений и главных осей.*

*Деформированное состояние. Деформация тела. Компоненты деформаций. Уравнения неразрывности деформаций. Кинематика движения сплошной среды. Векторы перемещения, скоростей, ускорений. Метод Лагранжа описания движения сплошной среды. Метод Эйлера и связь его с методом Лагранжа. Тензоры деформаций и скоростей деформаций, их физическое значение. Главные деформации. Главные оси тензора деформаций. Деформация общего вида. Изменение объема тела. Бесконечно малая деформация, упрощения при малых удлинениях и сдвигах. Однородная деформация. Уравнения совместности.*

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие «деформированное состояние».
2. Правило знаков для напряжений и деформаций.
3. Геометрический смысл уравнений неразрывности деформаций.
4. Работа деформации, начало возможных перемещений.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5 ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 5:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических 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.

**Расчетное практическое задание.** Определить главные напряжения  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$  и направления главных площадок, если напряженное состояние в точке задано значениями компонент напряжения  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\sigma_z$ ,  $\tau_{xy}$ ,  $\tau_{yz}$ ,  $\tau_{zx}$ .

Исходные данные для расчета представлены в таблице 6.

Таблица 6

Исходные данные

№№ ПП	$\sigma_x$ , МПа	$\sigma_y$ , МПа	$\sigma_z$ , МПа	$\tau_{xy}$ , МПа	$\tau_{yz}$ , МПа	$\tau_{zx}$ , МПа
1.	10	-20	30	20	30	40
2.	-20	20	50	10	10	30
3.	30	10	-40	30	40	10
4.	-40	30	-10	40	20	20
5.	40	10	20	50	10	30
6.	50	20	-30	10	30	20
7.	-30	20	-10	20	50	40
8.	-10	30	40	30	10	20
9.	10	40	10	20	30	40
10.	-20	30	-50	10	10	30
11.	30	-40	20	30	40	10
12.	-40	10	50	40	20	20
13.	40	30	-10	50	10	30
14.	50	-20	-10	10	30	20
15.	-30	10	30	20	50	40
16.	-10	20	30	30	10	20
17.	10	30	-40	20	30	40
18.	-20	-20	10	10	10	30
19.	30	30	10	30	40	10
20.	-40	20	20	40	20	20
21.	40	50	-20	50	10	30
22.	50	-10	30	10	30	20
23.	-30	40	20	20	50	40
24.	-10	50	30	30	10	20
25.	50	30	-20	40	20	50

Примерными критериями оценки выполнения расчетного практического задания являются:

- правильность и обоснованность выбора алгоритма решения;
- соответствие эталонному решению;
- аргументация при обсуждении результатов;
- качество оформления отчета.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5.  
ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Основные допущения и принципы классической теории упругости.
2. Понятие «деформированное состояние».
3. Группы основных уравнений теории упругости.
4. Независимые константы упругого изотропного материала.
5. Правило знаков для напряжений и деформаций.
6. Геометрический смысл уравнений неразрывности деформаций.
7. Внешние силы, действующие на твёрдое тело.
8. Работа деформации, начало возможных перемещений.
9. Дифференциальные уравнения равновесия.

### Примерные варианты аналитического задания.

**Задача 1.** В точке тела известны компоненты напряжений:  $\sigma_x = 40$  МПа;  $\sigma_y = 0$ ;  $\sigma_z = -20$  МПа;  $\tau_{xy} = 50$  МПа;  $\tau_{yz} = -60$  МПа;  $\tau_{zx} = 70$  МПа.

Найти для площадки, нормаль  $\nu$  к которой определяется направляющими косинусами  $\cos\alpha_1 = 0,5$ ;  $\cos\alpha_2 = 0,5$ ;  $\cos\alpha_3 = 1/\sqrt{3}$ , полное  $p_\nu$ , нормальное  $\sigma_\nu$  и касательное  $\tau_\nu$  напряжения.

**Задача 2.** В точке тела имеются следующие компоненты деформаций:  $\varepsilon_x = 0,001$ ;  $\varepsilon_y = 0,0004$ ;  $\varepsilon_z = -0,0001$ ;  $\gamma_{xy} = 0,0002$ ;  $\gamma_{yz} = -0,0001$ ;  $\gamma_{zx} = 0,0004$ .

Найти величины главных деформаций  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  и  $\varepsilon_3$ .

**Задача 3.** Определить напряжения  $\sigma_x$  и  $\sigma_y$  для упругого элемента, растягиваемого в одном и сжимаемого в другом направлении, если  $\varepsilon_x = 0,001$ ;  $\varepsilon_y = -0,0007$ ;  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа;  $\mu = 0,25$ .

**Задача 4.** Напряженное состояние в точке характеризуется следующими значениями составляющих напряжений:  $\sigma_x = 20$  МПа,  $\sigma_y = 80$  МПа,  $\sigma_z = 0$ ,  $\tau_{xy} = 40$  МПа,  $\tau_{yz} = \tau_{zx} = 0$ . Доказать, что это напряженное состояние является одноосным.

**Задача 5.** Определить нормальное  $\sigma_\nu$  и касательное  $\tau_\nu$  напряжения на площадке, равно наклоненной к направлениям главных напряжений  $\sigma_1 = 30$  МПа,  $\sigma_2 = 10$  МПа,  $\sigma_3 = -20$  МПа.

## РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **устной** форме, изучаемой в 4 семестре, в 5 семестре по дисциплине предусмотрен экзамен.

### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в	<b>Знать:</b> основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии,	Этап формирования умений

	течение всей жизни	<p>позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p> <p><b>Владеть:</b> способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ОПК-1</b>	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	<b>Знать:</b> требования экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> методами прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку, используя практический опыт	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ПК-7</b>	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<b>Знать:</b> принципы разработки графической документации	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать графическую документацию в профессиональной деятельности.	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> способностью разрабатывать и использовать графическую документацию	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-6; ОПК-1; ПК-7	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок; ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал,</p>

			<p>грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>УК-6; ОПК-1; ПК-7</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
<b>УК-6; ОПК-1; ПК-7</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

#### 4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

##### Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

###### Теоретический блок вопросов

1. Аксиомы статики.
2. Случаи равенства нулю момента силы относительно оси.
3. Метод отрицательных масс и метод разбиения на части при определении координат центра тяжести.
4. Виды связей и замена их реакциями.
5. Алгебраический момент силы относительно некоторого центра.
6. Главный вектора и главный момент произвольной пространственной системы сил.
7. Вывод формул для вычисления равнодействующей системы сходящихся сил.
8. Выражения моментов силы относительно координатных осей.
9. Момент пары сил и направление вектор момента пары.
10. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил в векторной и аналитической формах.
11. Определение положения центра параллельных сил.
12. Пара сил. Момент пары сил и направление его вектора.
13. Уравновешивающая система произвольных сил.
14. Изменение главного момента при изменении центра приведения.
15. Первый инвариант произвольной пространственной системы сил.
16. Второй статический инвариант и его геометрический смысл.
17. Теорема о параллельном переносе сил (лемма 1).
18. Теорема о сложении пар, расположенных в пересекающихся плоскостях (лемма 2).
19. Теорема об эквивалентности систем сил.
20. Условия приведения пространственной системы сил к паре.
21. Теорема о приведении произвольной системы сил с помощью элементарных операций к двум силам.
22. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
23. Трение качения, момент трения качения.
24. Сила трения скольжения.
25. Теорема Вариньона.
26. Трение скольжения. Статический и динамический коэффициенты трения скольжения. Угол трения.
27. Эквивалентные системы сил.
28. Теорема Пуансо.
29. Теорема о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.
30. Скорость точки при различных способах задания её движения.
31. Равномерное и равнопеременное криволинейное движение точки.
32. Вектор скорости и ускорения точки.
33. Сложное движение точки и основные понятия этого движения.
34. Мгновенный центр ускорений, определение его положения.
35. Поступательное движение твердого тела.
36. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.
37. Распределение ускорений точек плоской фигуры, ускорение Кориолиса.
38. Кинематические характеристики плоскопараллельного движения.
39. Теорема о сложении скоростей.



40. Вращательное движение твердого тела. Распределение скоростей и ускорений при вращательном движении.
41. Вращательное и осестремительное ускорения точки. Мгновенная ось вращения.
42. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение.
43. Формулы Пуассона.
44. Ускорение точки при различных способах задания её движения.
45. График равнопеременного вращательного движения.
46. Формула Эйлера.
47. Ускорение любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
48. Нормальная и соприкасающаяся плоскости.
49. Абсолютная, относительная и переносная скорости точки.
50. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).
51. Касательное и нормальное ускорения точки.
52. Основные правила построения плана скоростей.
53. Способы задания движения точки.
54. Формулы распределения скоростей и ускорений.
55. Кинематические уравнения Эйлера.
56. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
57. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы.
58. Кинетическая энергия при плоскопараллельном движении твёрдого тела.
59. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики.
60. Структура уравнений Лагранжа второго рода.
61. Законы сохранения главных моментов количеств движения механической системы.
62. Теорема о движении центра масс механической системы.
63. Принцип возможных перемещений и доказательство его достаточности.
64. Закон сохранения полной механической энергии.
65. Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела.
66. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в проекциях на естественные оси координат.
67. Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела.
68. Обобщенные координаты механической системы.
69. Количество движения материальной точки и механической системы относительно центра.
70. Движение тела переменного состава. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
71. Дифференциальные уравнения Эйлера твердого тела с одной неподвижной точкой.
72. Диссипативная функция механической системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия.
73. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний механической системы с одной степенью свободы без учета и с учетом сил сопротивления.
74. Закон движения материальной точки, брошенной под углом к горизонту.
75. Теоремы Кёнига.
76. Поверхности уровня потенциального силового поля и их свойства.
77. Потенциальное силовое поле и его свойства.
78. Необходимое и достаточное условия прямолинейного движения материальной точки.
79. Теорема Гюйгенса–Штейнера.
80. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно её центра масс.
81. Кинетическая энергия системы, состоящей из нескольких тел.
82. Обобщенные силы и способы их вычисления.

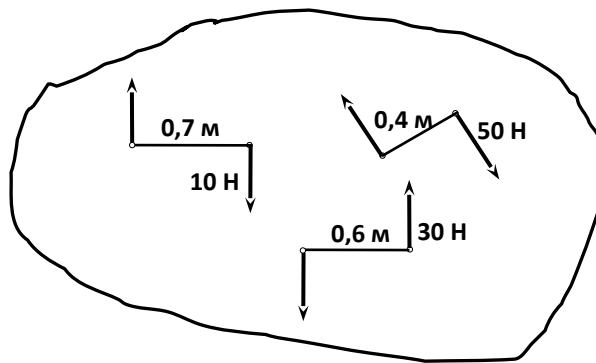
83. Определение импульса переменной силы за конечный промежуток времени.
84. Импульс равнодействующей.
85. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы в дифференциальной и конечной формах.
86. Условия неизменности количества движения механической системы.
87. Меры механического движения и соответствующие им измерители действия силы.
88. Работа постоянной по модулю и направлению силы на криволинейном перемещении.
89. Работа равнодействующей.
90. Выражение элементарной работы силы через проекции силы на оси координат.
91. Виды криволинейного интеграла, определяющего работу переменной силы на конечном криволинейном перемещении.
92. Графический способ определения работы переменной силы на криволинейном перемещении.
93. Вычисление работы силы тяжести и работы силы упругости.
94. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в относительном движении.
95. Сумма работ внутренних сил твердого тела на любом перемещении тела.
96. Вычисление суммы элементарных работ внешних сил, приложенных к твердому телу в случае поступательного движения.
97. Вычисление суммы элементарных работ внешних сил, приложенных к твердому телу.
98. Вычисление мощности сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси с угловой скоростью  $\omega$ .
99. Теорема Кёнига о кинетической энергии механической системы в общем случае ее движения.
100. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
101. Закон сохранения и превращения механической энергии.
102. Работа вращающего момента.
103. Признаки классификации внешней нагрузки.
104. Размерности внешних усилий.
105. Линейные деформации.
106. Угловые деформации.
107. Принцип независимости действия сил.
108. Гипотезы бруса.
109. Нормальные и касательные напряжения и их размерность.
110. Зависимости между полным, касательным и нормальным напряжениями в точке тела.
111. Установление статической неопределимости конструкции.
112. Представление об интенсивности распределительной нагрузки.
113. Полная (абсолютная) продольная деформация.
114. Жесткость поперечного сечения бруса при растяжении (сжатии).
115. Абсолютные и относительные поперечные деформации бруса при растяжении (сжатии).
116. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона) и его значения.
117. Построение эпюры нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса.
118. Изотропные и анизотропные материалы, свойства, примеры.
119. Построение эпюры продольных перемещений поперечных сечений бруса.
120. Условие, при котором потенциальная энергия деформации равна работе внешних сил.
121. Удельная потенциальная энергия деформации, ее выражение и размерность.
122. Зависимость между нормальными напряжениями по двум взаимно перпендикулярным площадкам при чистом сдвиге.
123. Построение эпюр крутящих моментов.
124. Полный и относительный углы закручивания бруса.
125. Потенциальная энергия деформации кручения бруса круглого сечения.

126. Вычисление изгибающего момента в произвольном поперечном сечении бруса.
127. Вычисление продольной и поперечной силы в произвольном поперечном сечении бруса.
128. Статическая определимость и неопределимость горизонтального балочного элемента.
129. Вывод зависимости между поперечной силой и интенсивностью распределенного усилия, перпендикулярного к оси бруса.
130. Законы изменения внутренних усилий ( $M_x$  и  $Q_y$ ) в зависимости от наличия внешнего усилия.
131. Определение экстремального значения изгибающего момента  $M_x$ .
132. Критическая сила и критическое напряжение для продольно сжатого стержня.
133. Факторы, влияющие на величину критической силы.
134. Вывод формулы, определяющей предельную гибкость стержня.
135. Условия устойчивости сжатого стержня.
136. Продольно-поперечный изгиб.
137. Влияние жесткости стержня и его длины на величину критической силы.
138. Распределение напряжений в поперечных сечениях бруса.
139. Вычисление нормальных и касательных напряжений в наклонных сечениях бруса.
140. Модуль упругости и его влияние на деформации бруса.
141. Изменение размеров поперечного сечения бруса при растяжении и при сжатии.
142. Предел упругости, его физический смысл.
143. Предел текучести, его физический смысл; условный предел текучести.
144. Предел пропорциональности, его физический смысл.
145. Предел прочности (временное сопротивление).
146. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких сталей.
147. Абсолютный сдвиг, относительный сдвиг и угол сдвига.
148. Полная удельная потенциальная энергия при чистом сдвиге.
149. Жесткость сечения при кручении.
150. Полярные моменты инерции круглого сплошного и кольцевого сечений.
151. Прямой и косоугольный изгиб.
152. Чистый и поперечный изгиб.
153. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечения.
154. Зависимость между статическими моментами относительно двух параллельных осей.
155. Влияние направления координатных осей на знак («+» или «-») центробежного момента инерции сечения.
156. Главные и главные центральные моменты инерции.
157. Случаи установления положения главных осей без вычисления.
158. Главные и главные центральные оси.
159. Принципы построения круга Мора.
160. Определение главных моментов инерции и положения главных осей инерции с помощью круга Мора.
161. Зависимости между моментами инерции сечения.
162. Размерности интегральных и неинтегральных характеристик поперечных сечений.
163. Статический момент сечения относительно оси.
164. Статический момент сечения относительно оси, проходящей через центр сечения.
165. Момент инерции сложного сечения.
166. Статический момент сложного сечения.
167. Предельное состояние материала, признаки его наступления.
168. Положение опасной точки и параметры его определяющие.
169. Первая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
170. Вторая классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
171. Третья классическая теория прочности, достоинство и недостатки.
172. Условия применимости теории прочности Мора.

- 173. Разрушение путем отрыва, его особенности.
- 174. Разрушение путем среза, его особенности.
- 175. Области применения объединенной теории прочности Давиденкова-Фридмана.
- 176. Допускаемое напряженное состояние.
- 177. Расчет скручиваемого бруса на прочность.
- 178. Осевой момент сопротивления поперечного сечения изгибаемого элемента.
- 179. Проверочный расчет на прочность балки при прямом изгибе.
- 180. Проектный расчет на прочность балки при прямом изгибе.
- 181. Расчет на прочность балки при прямом изгибе по допускаемым нагрузкам.
- 182. Проверка балок на прочность по наибольшим касательным напряжениям.

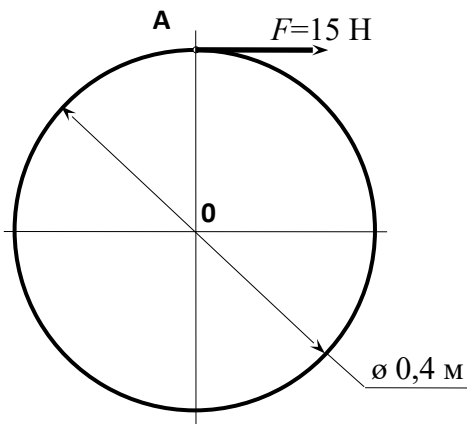
**Примерные варианты аналитического задания.**

**Задача 1.** На тело действуют 3 пары сил. Определить момент результирующей пары сил и его направление.



**Задача 2.** К телу в точке А приложена сила  $F$ . Найти момент присоединенной пары

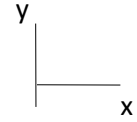
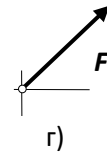
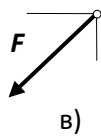
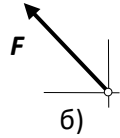
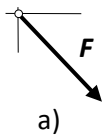
при переносе силы  $F$  в точку 0.



**Задача 3.** Выберите формулу для расчета главного вектора пространственной системы сил:

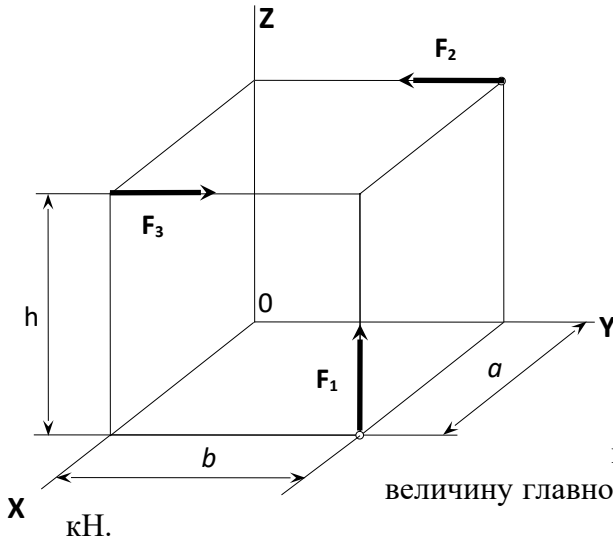
- $F_{\sum x} + F_{\sum y} + F_{\sum z};$  (a)
- $\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2 + F_{\sum z}^2};$  (б)
- $\sqrt{F_{\sum x}^2 + F_{\sum y}^2};$  (в)
- $\sqrt{(\sum m_{kx}^2) + (\sum m_{ky}^2)}$  (г)

**Задача 4.** Как направлен вектор равнодействующей силы  $F$ ,

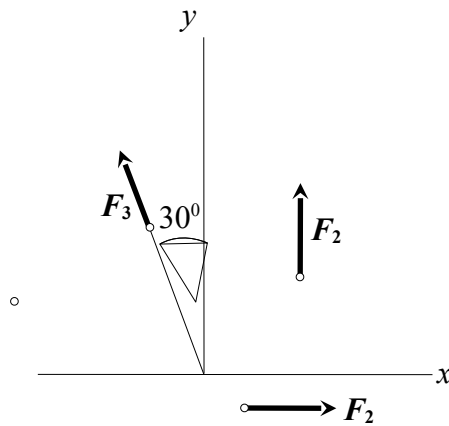


если известно, что  $F_x = 15 \text{ Н}$ ;  $F_y = -15 \text{ Н}$ .

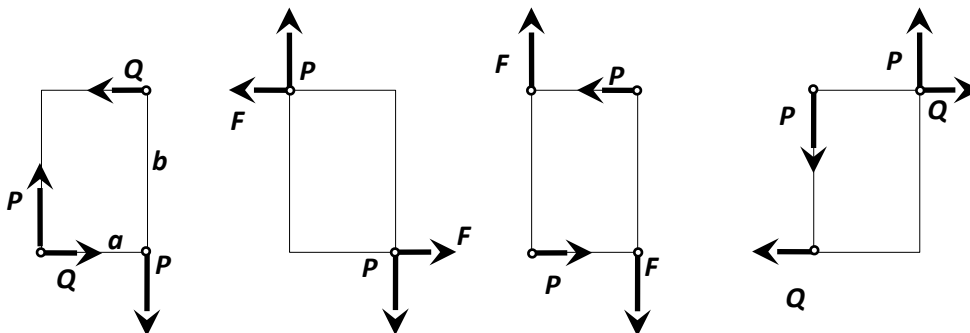
**Задача 5.** Определить сумму моментов сил относительно оси  $OY$   $F_1 = 4 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 2 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 3 \text{ кН}$ ;  $a = 10 \text{ м}$ ;  $b = 30 \text{ м}$ ;  $h = 20 \text{ м}$ .



**Задача 6.** Для заданной плоской системы произвольно расположенных сил определите величину главного вектора, если  $F_1 = 8 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 20 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 16 \text{ кН}$ .



**Задача 7.** К жестким прямоугольникам приложены пары сил. Какая система пар уравновешена?  $Q = 10 \text{ Н}$ ;  $F = 15 \text{ Н}$ ;  $P = 20 \text{ Н}$ ;  $a$  и  $b$  – стороны прямоугольника:  $a = 3 \text{ м}$ ;  $b = 4 \text{ м}$ .



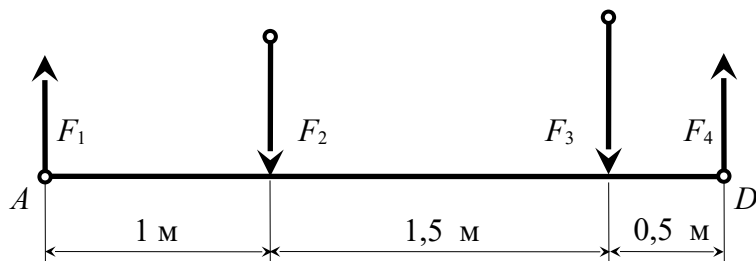
а)

б)

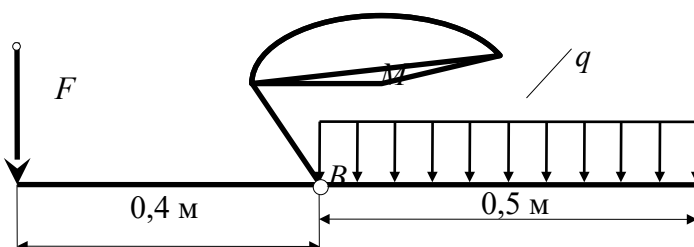
в)

г)

**Задача 8.** Найти главный момент системы, если центр приведения находится в точке  $D$  и  $F_1 = 2 \text{ Н}$ ;  $F_2 = 4 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 6 \text{ Н}$ ;  $F_4 = 4 \text{ Н}$ .



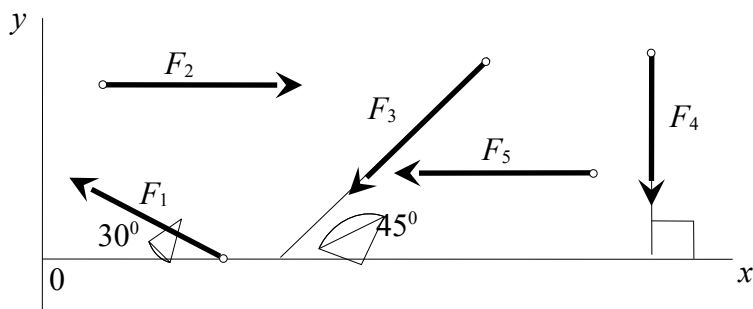
**Задача 9.** Определить алгебраическую сумму моментов относительно точки  $B$  для усилий  $F = 10 \text{ Н}$ ;  $M = 9 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ;  $q = 8 \text{ Н/м}$ .



**Задача 10.** Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил?

а – 6;    б – 2;    в – 3;    г – 4

**Задача 11.** Выбрать выражение для расчета проекции силы  $F_3$  на ось  $Oy$ :



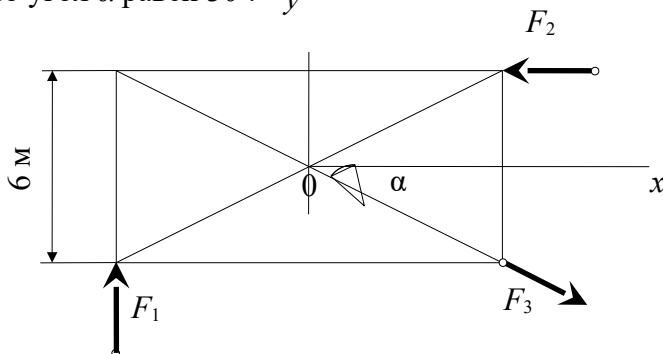
а)  $F_3 \cos 45^\circ$ ;

б)  $-F_3 \cos 45^\circ$ ;

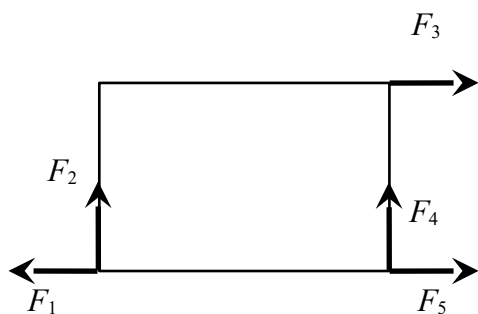
в)  $F_3$ ;

г)  $-F_3 \sin 30^\circ$ .

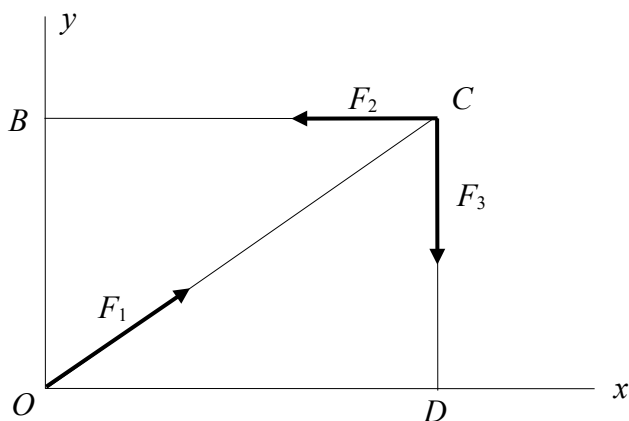
**Задача 12.** Найти главный вектор системы сил  $F_1 = 3 \text{ Н}$ ;  $F_2 = 4 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 10 \text{ Н}$ , если известно, что угол  $\alpha$  равен  $30^\circ$ .



**Задача 13.** Какие силы из заданной системы образуют пару сил (модули всех сил равны).



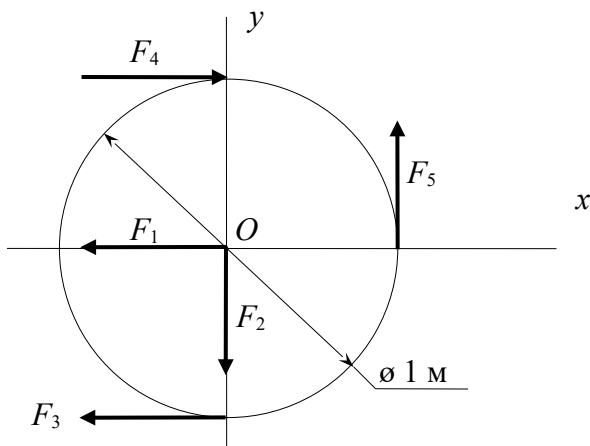
**Задача 14.** Какое еще уравнение надо составить, чтобы убедиться, что система сил уравновешена?



$$\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0$$

**Задача 15.** Найти главный вектор системы сил, если  $F_1 = 6 \text{ Н}; F_2 = 2 \text{ Н}; F_3 = 3 \text{ Н};$

$$F_4 = 9 \text{ Н}; F_5 = 2 \text{ Н}.$$



**Задача 16.** Точка описывает плоскую кривую, при этом проекция ее скорости на ось  $x$  все время сохраняет постоянную величину  $c$ . Определить величину и направление ускорения этой точки, зная радиус кривизны траектории и скорость точки в каждый момент времени.

**Задача 17.** Точка движется по эллипсу  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ , при этом радиус-вектор точки, проведенный из центра эллипса, вращается по закону  $\varphi = \varphi(t)$ . Необходимо определить скорость точки.

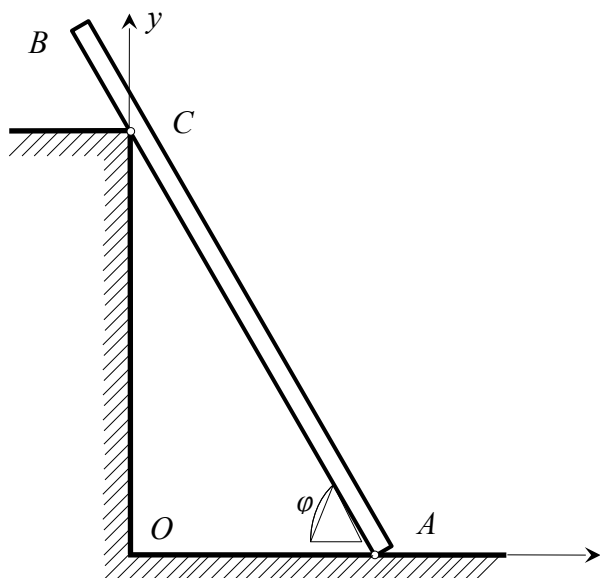
**Задача 18.** В плоском движении точки модуль ее скорости является величиной постоянной, равным  $c$ , при этом угловая скорость вращения радиуса-вектора тоже постоянна и равна  $\omega$ . Требуется найти уравнение движения и траекторию точки, если известно, что  $r = 0$  при  $\omega = 0$ .

**Задача 19.** Точка движется по закону  $x = 3 \sin 2t, y = 2 \cos 4t$ . Для момента времени  $t = t_1 = \pi/12$  найти скорость, ускорение и радиус кривизны траектории. Принять значения координат  $x$  и  $y$  в см,  $t_1$  – в сек.

**Задача 20.** Движение точки по окружности радиуса  $R = 5$  м происходит по закону  $s = t^3 - 22,5t^2 + 162t - 15$ , где  $s$  – в см,  $t$  – в сек. Требуется найти скорость и ускорение точки при  $t = 0$  и  $t = 10$  с; определить путь, пройденный точкой за 10 с; определить моменты остановки точки.

**Задача 21.** Найти закон вращения тела вокруг оси, если известно, что угловая скорость изменяется пропорционально  $t^2$ , начальный угол поворота  $\varphi_0 = 2$  рад, для заданного момента времени  $t_1 = 3$  с угловое ускорение составляет  $\varepsilon_1 = -5 \pi$  1/с<sup>2</sup>.

**Задача 22.** Стержень  $AB$  движется в плоскости  $Oxy$ . При этом его нижний конец  $A$  скользит по оси  $x$ , а сам стержень касается вертикальной стены в точке  $C$ . Необходимо



определить скорость точки  $C$  в момент наклона оси стержня  $AB$  под углом  $\varphi = 60^\circ$  к оси  $x$  и скорости точки нижнего конца стержня  $v_A = 4$  м/с, а также угловую скорость стержня  $\omega$ . Высота стены  $OC$  равна 2 м.

**Задача 23.** Движение снаряда задано уравнениями  $y = -5t^2 + 400\sqrt{2}t$  и  $x = 400\sqrt{2}t$  ( $x, y$  – в метрах,  $t$  – в секундах). Определить: 1) уравнение траектории; 2) высоту  $h$  и дальность  $l$  полета; 3) скорость  $v_1$  в наивысшей точке траектории и  $v_2$  в момент падения снаряда на Землю.

**Задача 24.** Точка движется по окружности радиуса  $r = 4$  м по закону  $s = 4,5t^3$  ( $s$  – в метрах,  $t$  – в секундах). Найти модуль  $a$  ускорения и угол  $\alpha$  между ускорением и скоростью в тот момент  $T$ , когда скорость равна 6 м/с.

**Задача 25.** Вращение диска вокруг неподвижной оси определяется уравнением  $\varphi = 180t - 15t^2$  ( $\varphi$  – в радианах,  $t$  – в секундах). Найти угловую скорость  $\omega$  и угловое ускорение  $\varepsilon$  диска в моменты  $t = 0, t = 6$  с и  $t = 7$  с.

**Задача 26.** Тело вращается одновременно вокруг трех параллельных осей в одну и ту же сторону с одинаковыми по величине угловыми скоростями  $\omega$ . Определить положение мгновенной оси вращения и угловую скорость результирующего движения.

**Задача 27.** Колесо весом  $G$  и радиуса  $r$  катится прямолинейно без скольжения по горизонтальной плоскости под действием горизонтально направленной силы  $S$ , приложенной к колесу в центре тяжести  $C$ . Движение центра тяжести  $C$  описывается законом  $x_c = at^2/2$ , где  $a$  – постоянная величина (ось  $x$  направлена по горизонтали в сторону движения). Определить величину силы  $S$ , величину нормальной реакции  $R$  и модуль силы трения  $F_{тр}$  о горизонтальную плоскость, считая колесо сплошным однородным диском.

**Задача 28.** Вычислить работу постоянной силы 180 кг за 1 сек, если известно, что данная сила действует по касательной к окружности колеса, диаметр которого равен 3,14 д, и если число оборотов колеса в минуту равно 35.

**Задача 29.** Вращающемуся колесу сообщена тормозящая сила 19 кг, приложенная к его окружности, вследствие чего за промежуток времени, равный 5 мин, его угловая скорость уменьшилась с 25 до 10 об/мин. Диаметр колеса 1,75 м. Найти затраченную работу.

**Задача 30.** Система состоит из двух свободных материальных точек  $M_1$  и  $M_2$  с массами  $m_1$  и  $m_2$ , взаимно отталкивающихся силами, пропорциональными расстоянию между ними;



коэффициент пропорциональности равен  $\mu^2 \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ . Обе точки всегда остаются в плоскости  $xu$ . В начальный момент  $t = 0$

$$x_1 = y_1 = 0, x_2 = \frac{m_1 + m_2}{m_1}, y_2 = 0$$

$$\dot{x}_1 = \dot{y}_1 = 0, \dot{x}_2 = 0, \dot{y}_2 = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \mu b.$$

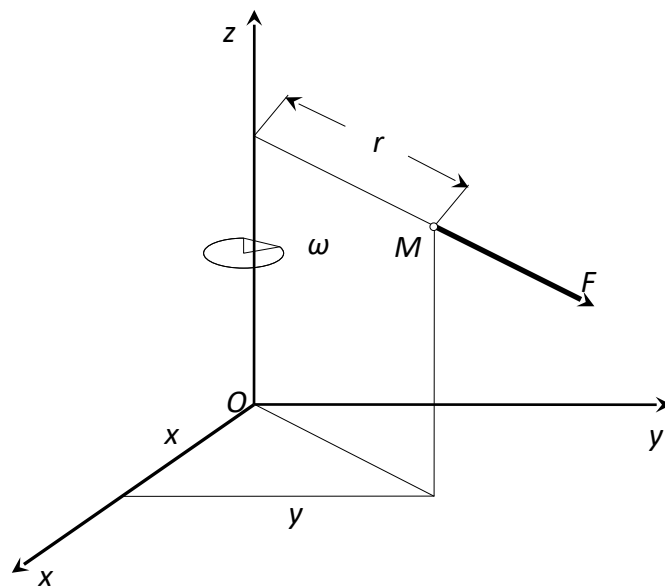
Определить движение центра масс  $C$  и движение точек по отношению к системе отсчёта, движущейся поступательно вместе с центром инерции.

**Задача 31.** Доказать, что работа пары сил при повороте тела на некоторый угол около оси, перпендикулярной к плоскости пары, равна произведению момента пары на угол поворота.

**Задача 32.** Груз весом  $P$  поднимается по гладкому жёлобу  $AB$ , имеющему форму четверти окружности радиуса  $a$ . Определить непосредственным интегрированием работу силы тяжести при поднятии груза от  $A$  до  $B$ .

**Задача 33.** Тяжёлая материальная точка отталкивается от центра силой, прямо пропорциональной расстоянию от него. Показать, что существует окружность, во всяком месте которой точка будет в равновесии.

**Задача 34.** Найти силовую функцию и поверхности уровня для центробежной силы  $F$  материальной точки с массой  $m$ . Ось вращения совпадает с осью  $z$ , а угловая скорость равна  $\omega$ .



**Задача 35.** Точка  $M$  весом  $Q$  может скользить без трения по дуге параболы, выраженной уравнением  $y = ax^2$ ; она отталкивается от оси параболы горизонтальной (центробежной) силой  $F = m\omega^2 x$ . Определить положение равновесия точки  $M$ .

**Задача 36.** Тяжёлая материальная точка вынуждена оставаться на совершенно гладкой плоскости, которая равномерно вращается вокруг горизонтальной оси, расположенной в самой плоскости. В начальный момент точка находится на оси вращения, а ее скорость направлена вдоль оси вращения и равна  $v_0$ . Определить закон движения точки.

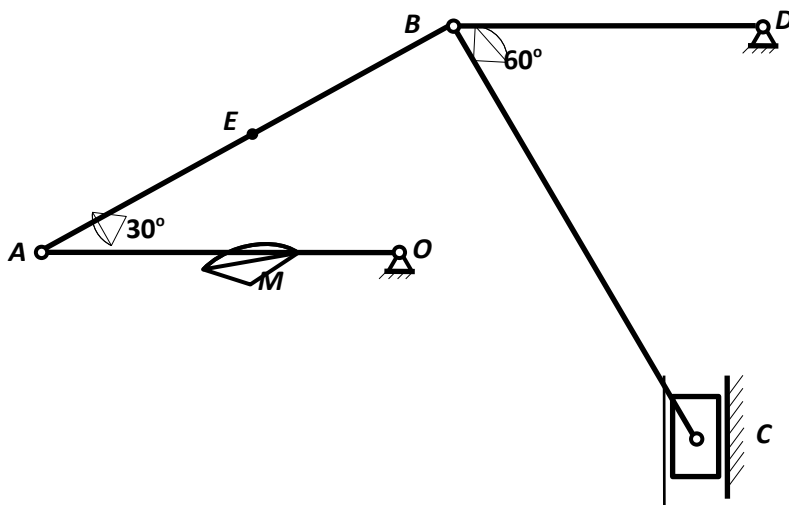
**Задача 37.** Точка вынуждена оставаться на параболе  $y^2 = 4x$  и движется по этой параболе без воздействия внешних сил, находясь в начальный момент в положении  $x_0 = y_0 = 4$  и имея начальную скорость  $v_0 = 5$ , направленную к вершине параболы. Через сколько времени точка достигнет вершины параболы?

**Задача 38.** Положение материальной точки на вертикальной окружности определяется углом  $\varphi$ , который радиус окружности  $R$  образует с вертикалью. В начальный момент точка

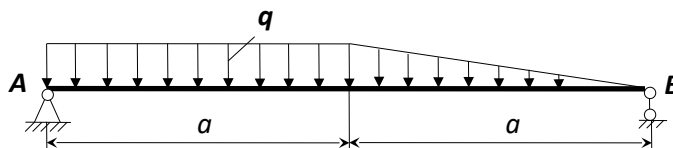
находится в наивысшем положении и ей сообщена начальная горизонтальная скорость  $v_0$ . Определить значение угла  $\varphi$ , при котором точка отрывается от окружности, предполагая, что окружность гладкая.

**Задача 39.** Точка, имеющая массу  $m$ , движется из состояния покоя по окружности радиуса  $R$  с постоянным касательным ускорением  $a_t$ . Определить действующую на точку силу в момент, когда она пройдет по траектории расстояние  $s_1 = R\sqrt{2}$ .

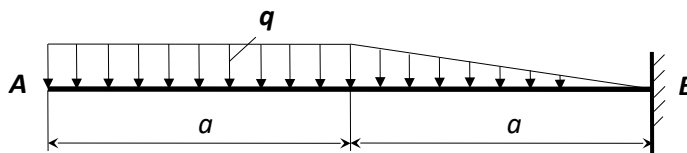
**Задача 40.** Плоский шарнирно-стержневой механизм с одной степенью свободы движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и момента  $M$ , который вращает звено  $OA = 20$  см с постоянной угловой скоростью  $\omega_{OA} = 1$  рад/с. В узлах  $A, B, C$  и в центре  $E$  звена  $AB = 25$  см расположены материальные точки ( $m_A = 3$  кг,  $m_B = 4$  кг,  $m_C = 4$  кг,  $m_E = 6$  кг). На осях неподвижных шарниров  $O$  и  $D$  имеется трение с постоянным моментом  $M_{mp} = 15$  Н·м. Сила сопротивления движению ползуна —  $F_{mp} = 30$  Н; остальные связи идеальные ( $DB = 16$  см,  $BC = 23$  см). Пренебрегая массами стержней, определить величину момента  $M$ .



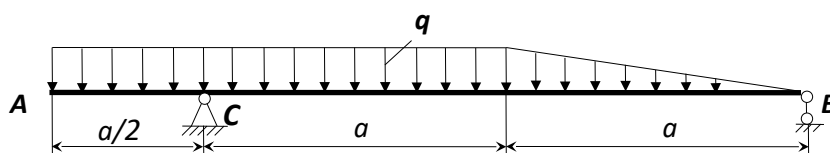
**Задача 41.** Определить опорные реакции балочной конструкции  $AB$ .



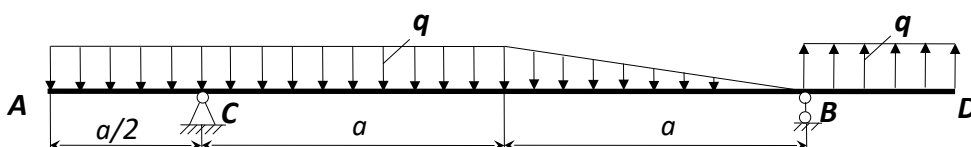
**Задача 42.** Определить опорные реакции в заделке балочной конструкции  $AB$ .



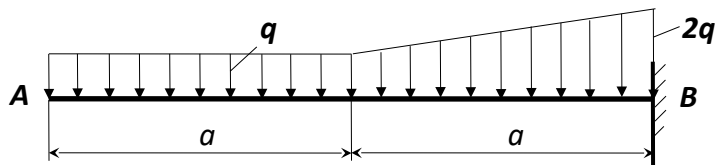
**Задача 43.** Определить опорные реакции балочной конструкции  $ACB$ .



**Задача 44.** Определить опорные реакции балочной конструкции  $ACBD$ .



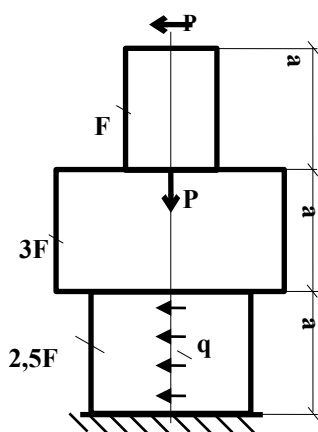
**Задача 45.** Определить опорные реакции в заделке балочной конструкции  $AB$ .



**Задача 46.** Стальной брус с прямоугольным поперечным сечением ( $a = 6$  мм,  $b = 30$  мм) растягивается усилием  $P = 30$  кН. Под действием усилия ширина поперечного сечения уменьшилась на величину  $|\Delta b| = 6 \cdot 10^{-3}$  мм. Определить коэффициент Пуассона  $\mu$ , если модуль упругости стали равен  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.

**Задача 47.** Стальной стержень квадратного сечения со сторонами  $a = 4$  см растянут силой  $P = 8$  кН. Определить размеры поперечного сечения после его деформации, если  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа и  $\mu = 0,25$ .

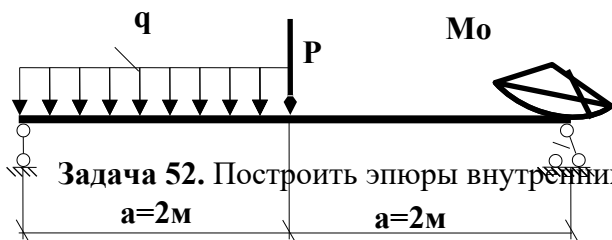
**Задача 48.** Для стального бруса построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса и перемещений этих сечений, а также определить потенциальную энергию деформации. Данные для расчета:  $F = 2$  см<sup>2</sup>;  $P = 4$  кН;  $q = 2$  кН/см;  $a = 50$  см. Задачу решить без учета собственного веса бруса, приняв  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.



**Задача 49.** При допускаемом напряжении  $[\tau] = 5$  МПа вычислить наибольший крутящий момент для стальных стержней, имеющих следующие поперечные сечения: а) прямоугольник  $18 \times 30$  мм; б) эллипс с диаметрами 18 и 30 мм; в) круг с диаметром 30 мм; г) квадратная труба со сторонами  $a = 30$  см и толщиной стенок  $\delta = 6$  мм.

**Задача 50.** Стальной стержень прямоугольного сечения передает крутящий момент  $M_k = 100$  кг·м при допускаемом напряжении  $[\tau] = 40$  МПа; толщина стержня  $\delta = 2,8$  см. Найти ширину  $b$ .

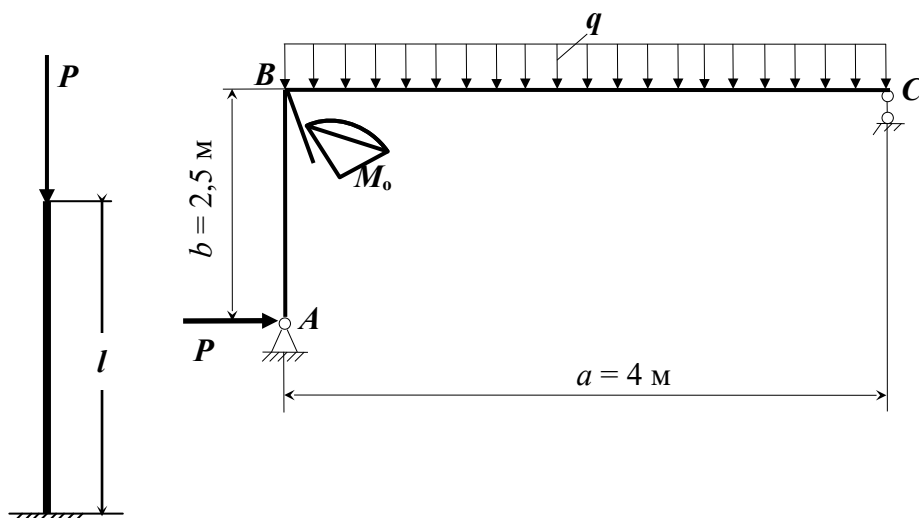
**Задача 51.** Рассмотреть построение эпюр  $Q$  и  $M$  для балки, нагруженной



сосредоточенной силой  $P = 30$  кН, равномерно распределенной нагрузкой  $q = 10$  кН/м и моментным усилием  $M_o = 10$  кН·м.

**Задача 52.** Построить эпюры внутренних

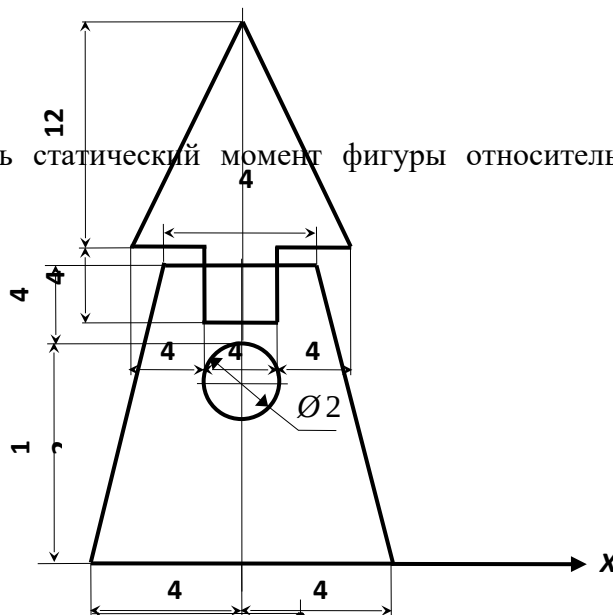
усилий в балке с ломаной осью при следующих данных:  $P = 4$  кН,  $q = 6$  кН/м,  $M_o = 8$  кН·м.



**Задача 53.** Подобрать двутавровое сечение стойки длиной  $l = 1,5$  м с одним защемленным концом, сжатой силой  $P = 35$  кН. Допустимое напряжение сжатию  $[\sigma] = 1400$  МПа.

**Задача 54.** Определить положение центра тяжести фигуры (размеры – в сантиметрах).

**Задача 55.** Определить статический момент фигуры относительно оси  $X$  (размеры – в сантиметрах).



**Задача 56.** Определить собственный момент инерции  $I_{x_c}$  фигуры (размеры – в сантиметрах).

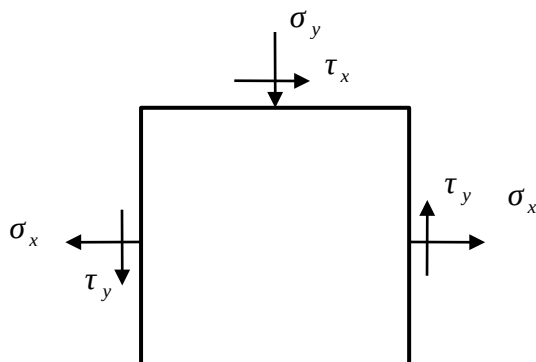
**Задача 57.** Определить главные моменты инерции и положение главных центральных осей для представленной фигуры ( $b = 4$  см).

**Задача 58.** Для заданного плоского напряженного состояния «в точке» определить главные напряжения и положения главных площадок, если  $\sigma_x = -20$  МПа,  $\tau_x = 20$  МПа.



**Задача 59.** Определить величины осевых моментов инерции сечения  $I_x$  и  $I_y$ , если главные центральные моменты инерции составляют  $I_v = I_{min} = 2$  см<sup>4</sup> и  $I_u = I_{max} = 18$  см<sup>4</sup>, угол наклона  $\alpha_o$  главной центральной оси  $u$  относительно оси  $x$  равен  $30^\circ$ .

**Задача 60.** Стальной кубик (см. рис.) находится под действием сил, создающих плоское напряженное состояние.



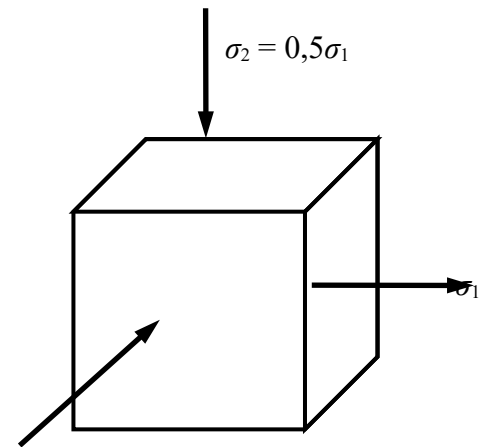
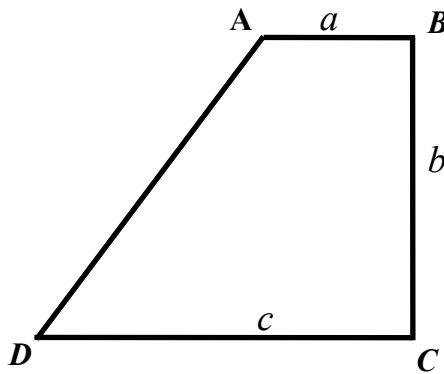
Определить:

- 1) относительные деформации  $\varepsilon_x$ ,  $\varepsilon_y$  и  $\varepsilon_z$ ;
- 2) относительное изменение объема;
- 3) удельную потенциальную энергию деформации, если  $|\sigma_x| = 30$  МПа,  $|\sigma_y| = 20$  МПа,  $|\tau_{xy}| = 10$  МПа.

Модуль продольной упругости  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа, модуль сдвига  $G = 8 \cdot 10^4$  МПа,  $\mu = 0,25$ .

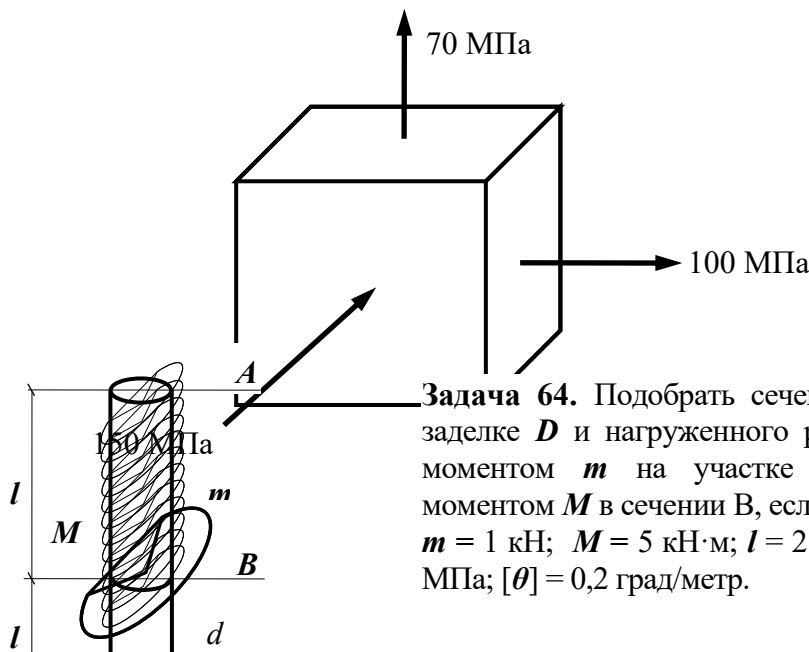
**Задача 61.** Для сечения ABCD определить положение главных центральных осей  $u$  и  $v$  с помощью круга Мора. Дано:  $a = 2$  см;  $b = 4$  см;  $c = 5$  см.

**Задача 62.** Определить допустимое значение напряжения  $\sigma_1$  по 1-й и 2-й теориям прочности, по теории прочности Мора и по объединенной теории прочности для напряженного состояния, представленного на схеме. Для принятого материала допустимые напряжения на растяжения  $[\sigma_p] = 80$  МПа, на сжатие  $[\sigma_c] = 140$  МПа, коэффициент Пуассона  $\mu = 0,25$ .

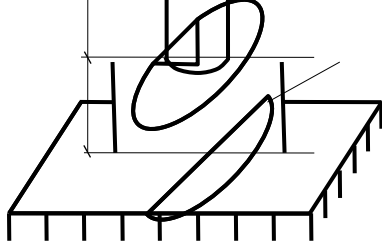


$$\sigma_3 = 2,5\sigma_1$$

**Задача 63.** Проверить прочность материала по 3-й классической и энергетической теориям прочности, а также по объединенной теории прочности Давиденкова-Фридмана при допустимых напряжениях при растяжении и сжатии  $[\sigma_p] = [\sigma_c] = 180$  МПа.

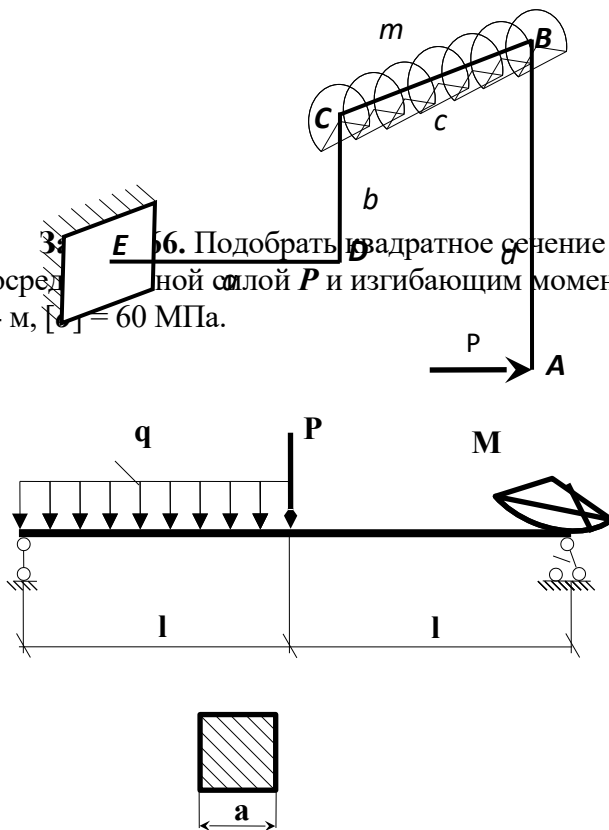


**Задача 64.** Подобрать сечение вала, закрепленного в заделке  $D$  и нагруженного распределенным крутящим моментом  $m$  на участке  $AB$  и сосредоточенным моментом  $M$  в сечении  $B$ , если известно, что:  
 $m = 1$  кН;  $M = 5$  кН·м;  $l = 2$  м;  $G = 8 \cdot 10^5$  МПа;  $[\tau] = 60$  МПа;  $[\theta] = 0,2$  град/метр.



**Задача 65.** Подобрать сечение пространственного круглого вала с ломаной осью, нагруженного внешним усилием: сосредоточенной силой  $P = 5$  кН и распределенным моментом  $m = 2$  кН. Дано: длины участков вала  $a = 3$  м;  $b = 2$  м;  $c = 4$  м;  $d = 5$  м;  $[\tau] = 60$  МПа;  $[\theta] = 0,2$  град/м;  $G = 1,4 \cdot 10^5$  МПа.

**Задача 66.** Подобрать квадратное сечение балки, нагруженной распределенной нагрузкой  $q$ , сосредоточенной силой  $P$  и изгибающим моментом  $M$ , если:  $q = 1$  кН/м;  $P = 3$  кН;  $M = 2$  кН·м;  $l = 4$  м,  $[\sigma] = 60$  МПа.



**Расчетное практическое задание раздела 5.** Определить главные напряжения  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  и направления главных площадок, если напряженное состояние в точке задано значениями компонент напряжения  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ .

Исходные данные для расчета представлены в таблице 6.

Таблица 6

Исходные данные

№№ пп	$\sigma_x$ , МПа	$\sigma_y$ , МПа	$\sigma_z$ , МПа	$\tau_{xy}$ , МПа	$\tau_{yz}$ , МПа	$\tau_{zx}$ , МПа
26.	10	-20	30	20	30	40
27.	-20	20	50	10	10	30
28.	30	10	-40	30	40	10

29.	- 40	30	- 10	40	20	20
30.	40	10	20	50	10	30
31.	50	20	- 30	10	30	20
32.	- 30	20	- 10	20	50	40
33.	- 10	30	40	30	10	20
34.	10	40	10	20	30	40
35.	- 20	30	- 50	10	10	30
36.	30	- 40	20	30	40	10
37.	- 40	10	50	40	20	20
38.	40	30	- 10	50	10	30
39.	50	- 20	-10	10	30	20
40.	- 30	10	30	20	50	40
41.	- 10	20	30	30	10	20
42.	10	30	- 40	20	30	40
43.	- 20	- 20	10	10	10	30
44.	30	30	10	30	40	10
45.	- 40	20	20	40	20	20
46.	40	50	- 20	50	10	30
47.	50	- 10	30	10	30	20
48.	- 30	40	20	20	50	40
49.	- 10	50	30	30	10	20
50.	50	30	- 20	40	20	50

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

Промежуточная аттестации по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

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 учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

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

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 5.1.1. Основная литература

1. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02640-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451979>

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Бабецкий, В. И. Механика : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11229-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453940>.

2. Бабецкий, В. И. Механика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05428-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453933>.

3. Прошкин, С. С. Механика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04916-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454014>.

### 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
5.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ



6.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
8.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Механика» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **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. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ

Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ
--	--------------------------------	--

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

Для изучения дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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, 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) «**Механика**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «**Механика**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме *указать форму* (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «**Механика**» предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» 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 учебной дисциплины (модуля) «**Механика**» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ


№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки <i>20.03.01 Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета факультета Экологии и техносферной безопасности № 10 от « 29 » апреля 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки <i>20.03.01 Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № от «29 » июня 2021 года	01.09.2021



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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета  
экологии и техносферной безопасности

 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)

«01» июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**  
*«20.03.01 Техносферная безопасность»*

**Направленность**  
*«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная*

Москва 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «**Математика**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: д.ф.-м.н., профессор Чахкиев М.А., к.ф.-м.н., доцент Володин Ю.В.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент

А.Я. Пономарев

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета информационных технологий.  
Протокол № 15 от «21» июня 2021 года.

Декан факультета  
кандидат педагогических наук,  
доцент

С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины 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., главный научный сотрудник,  
профессор  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова Российской  
академии наук

С.А. Краснова

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова Российской  
академии наук, главный н.с., д.т.н.

Е.А. Гребенюк

(подпись)

Заместитель декана по учебной работе  
факультета информационных  
технологий РГСУ, к.п.н., доцент

С.В. Пивнева

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор

И.Г. Маляр

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата.....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.....	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Объем дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины.....	7
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	22
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	22
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	22
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	24
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	26
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	28
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.....	28
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	29
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	30
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	31
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	32
5.6 Образовательные технологии.....	33
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	<b>34</b>



## **РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины заключается в изучение способов анализа и обработки информации в будущей профессиональной деятельности выпускника, понимание им основных концепций прикладной математики и информатики в расчётно-экономической, аналитической и научно-исследовательской, организационно-управленческой, расчётно-финансовой и банковской деятельности.

**Задачами** учебной дисциплины являются:

В результате изучения курса выпускник должен решать следующие профессиональные задачи (в сфере расчётно-экономической, аналитической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, расчётно-финансовой и банковской деятельности):

1. знакомство с основами высшей, линейной алгебры, и аналитической геометрии;
2. развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
3. знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, возникающих при работе с информационными системами;
4. применение методов алгебры и аналитической геометрии для обработки информации на компьютере;
5. развитие навыков самостоятельного изучения учебной литературы по геометрии и алгебре;
6. применение алгебраического подхода к прикладным проблемам – кодированию, криптографии;
7. развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
8. понимание формального представления сущностей реальной действительности;
9. применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
10. выявление разных способов решения исследовательских задач.
11. знакомство с теоретико-вероятностным подходом при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций;
12. изучение основных методов математической обработки статистической информации, имеющих применение в практической деятельности будущего выпускника.
13. развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
14. понимание формального представления сущностей реальной действительности;
15. применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
16. выявление разных способов решения исследовательских задач прикладной математики и информатики.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита**

Дисциплина (модуль) «*Математика*» реализуется в обязательной части Б1.О.14 основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность очной форм обучения**.

Изучение дисциплины (модуля) «*Математика*» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Информатика», «Математика» уровня среднего образования.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «*Проектная деятельность*», «*Механика*», «*Метрология, стандартизация и сертификация*» и др.

**1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.**

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных компетенций: УК-6; ОПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**.

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

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	<b>Знать:</b> основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда <b>Уметь:</b> демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории <b>Владеть:</b> способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей

<p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.  ОПК -1.2. Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.  ОПК - 1.3. Владеет: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно- технического</p>	<p><b>Знать:</b> основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.  <b>Уметь:</b> проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности  <b>Владеть:</b> методами математических, химических, технологических</p>
--	--------------	--	--	--

			<p>прогресса и устойчивого развития цивилизации.</p>	<p>расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>
--	--	--	--	---

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1 и 2 семестре, составляет 7 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен *зачет*.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	70	<b>30</b>	40		
Учебные занятия лекционного типа	30	14	16		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	40	16	24		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	56	24	32		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	81	<b>45</b>	36		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>		<b>9</b>	<b>36</b>		
Форма промежуточной аттестации		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>		

### 2.2. Учебно-тематический план дисциплины

#### 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	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Иная контактная работа
<b>Модуль 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1 семестр</b>										
Раздел 1. Операции над векторами и матрицами	36	18	18	4		6				8
Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений	36	18	18	4		6				8
Раздел 3. Элементы линейной алгебры	36	18	18	6		4				8
Контроль промежуточной аттестации (час)		<b>В т.ч. 9</b>								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>14</b>		<b>16</b>				<b>24</b>
<b>Модуль 2 Математический анализ 2 семестр</b>										
Раздел 1 Введение в анализ	36	18	18	4		6				8
Раздел 2 Производная и дифференциал	36	18	18	4		6				8
Раздел 3 Функции многих переменных....	36	18	18	4		6				8
Раздел 4.... Интегральное исчисление	36	18	18	4		6				8
Контроль промежуточной аттестации (час)		<b>В т.ч. 9</b>								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>24</b>				<b>32</b>

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

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

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность. час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий. час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль. час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1 семестр</b>							
Раздел 1. Операции над векторами и матрицами	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
Раздел 3. Элементы линейной алгебры	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	<b>В т.ч. 9час</b>
<b>Модуль 2 Математический анализ 2 семестр</b>							
Раздел 1 Введение в анализ	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
Раздел 2 Производная и дифференциал	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
Раздел 3 Функции многих переменных....	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа

Раздел 4.... Интегральное исчисление	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практикум	2	контрольная работа
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч. 36час</b>
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>126</b>	<b>56</b>		<b>56</b>		<b>14</b>	<b>В т.ч. 45 часов</b>

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### МОДУЛЬ 1 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

##### *Цель:*

Целями освоения модуля «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются приобретение студентами знаний теоретических основ алгебры и геометрии с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Задачами освоения модуля «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются:  
знакомство с основами высшей, линейной алгебры, и аналитической геометрии;  
развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;

знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, возникающих при работе с информационными системами;

применение методов алгебры и аналитической геометрии для обработки информации на компьютере;

развитие навыков самостоятельного изучения учебной литературы по геометрии и алгебре;

применение прикладных программ (MathCad, MathLab, Maple и др.) для решения алгебраических и геометрических задач.

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

<b>Раздел 1</b>	Операции над векторами и матрицами	Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Матрицы, операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей. Обратная матрица: свойства, способы построения
-----------------	------------------------------------	--

<b>Раздел 2</b>	Системы линейных алгебраических уравнений	Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и правила Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
<b>Раздел 3</b>	Элементы линейной алгебры	Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей. Собственные значения, собственные векторы матрицы. Присоединенные векторы матрицы. Спектр матрицы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Норма и ее свойства. Скалярное произведение. Ортогональный и ортонормированный базисы. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта
	Основы аналитической геометрии и комплексные числа	Вывод уравнения прямой на плоскости с помощью направляющего вектора, в параметрическом виде, каноническое уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом. Кривые второго порядка, их канонические уравнения. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Эйлера.

### **Вопросы для самоподготовки:**

Понятие алгебраической структуры.

Комплексные числа, действия с комплексными числами.

Многочлены. Основная теорема алгебры.

Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.

Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.

Матрицы, операции над матрицами.

Элементарные преобразования строк матрицы.

Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.



Ранг матрицы. Ранг системы векторов.  
 Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.  
 Обратная матрица: свойства, способы построения.  
 Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений.  
 Теорема Кронекера-Капелли.  
 Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.  
 Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.  
 Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.  
 Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.  
 Собственные значения, собственные векторы матрицы.  
 Присоединенные векторы матрицы.  
 Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.  
 Линейные операции над векторами.  
 Скалярное произведение двух векторов и его свойства.  
 Векторное произведение двух векторов, его свойства.  
 Смешанное произведение трех векторов и его свойства.  
 Взаимное расположение векторов.  
 Множества. Операции над множествами, свойства.  
 Декартова система координат. Преобразование координат на плоскости.  
 Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.  
 Кривые второго порядка.  
 Уравнение плоскости.  
 Уравнение прямой в пространстве.  
 Взаимное расположение прямой и плоскости.  
 Поверхности второго порядка.  
 Понятие дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.  
 Элементы топологии.  
 Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.  
 Базис и размерность пространства.  
 Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.  
 Линейный оператор, его матрица.  
 Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.  
 Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.  
 Ортогональный и ортонормированный базисы.  
 Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.  
 Квадратичные формы.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

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

Тип заданий к разделу 1:

1. Вычислить:  $3A-2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 10 & 5 & -6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 12 & -10 & 7 \\ 1 & -5 & 6 \end{pmatrix}$
2. Вычислить  $C \times D$ , если  $C = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 0 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -8 \\ 5 & 9 & 1 \end{pmatrix}$

3. Привести матрицу к ступенчатому виду и определить ее ранг  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 & 0 \\ 1 & -5 & 6 & 1 \\ 3 & 7 & 4 & 2 \\ 0 & 2 & 5 & 10 \end{pmatrix}$

4. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -6 & 8 & 1 \\ 3 & -4 & 10 \\ 0 & 2 & 8 \end{vmatrix} \qquad \text{б) } \begin{vmatrix} 0 & -6 & 7 & 0 \\ 4 & 9 & -3 & 10 \\ 2 & 0 & 7 & 5 \\ -5 & 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

5. Даны вершины четырехугольника А (1; -2;2), В (1;4;0), С (-4, 1,1) и Д (-5, -5, 3). Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.

6. Даны вершины треугольника А (1;2;1), В (3; -1;7), С (7;4; -2). Показать, что этот треугольник равнобедренный.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1:

**форма рубежного контроля – контрольная работа**

1. Вычислить:  $3A-2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 12 & -10 & 6 \\ 0 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 17 \\ 10 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

2. Вычислить  $C \times D$ , если  $C = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -1 & 0 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 9 & 10 & -8 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3. Привести матрицу к ступенчатому виду и определить ее ранг  $\begin{pmatrix} 12 & 0 & 7 & 10 \\ 1 & -5 & 6 & -1 \\ -3 & 0 & 4 & 2 \\ 0 & 2 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

4. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 5 & 9 & 0 \\ 0 & -2 & 3 \\ 13 & 3 & 5 \end{vmatrix} \qquad \text{б) } \begin{vmatrix} 0 & -7 & 0 & 12 \\ 9 & 0 & 7 & 10 \\ -5 & 6 & 11 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

5. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\phi = \frac{\pi}{6}$ . Зная, что  $|\vec{a}|=3$  и  $|\vec{b}|=2$ , вычислить

$$|(3\vec{a}-\vec{b}) \times (\vec{a}-2\vec{b})|.$$

6. Найти объем пирамиды  $ABCD$ , если  $A(3; 10; -1)$ ,  $B(-2; 3; -5)$ ,  $C(-6; 0; -3)$ ,  $D(1; -1; 2)$ .

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

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

Тип заданий к разделу 2:

1. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -7 \\ x + 4y + 2z = -1 \\ x - 4y = -5. \end{cases}$$

2. Исследовать систему на совместность, найти методом Гаусса общее решение, а затем одно частное решение:

$$\begin{cases} 5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10 \\ 4x_1 + x_3 = 2 - 3x_2 - 3x_4 \end{cases}$$

3. Решить матричное уравнение  $B \cdot X = A$ ,

$$A = \begin{pmatrix} -13 & 24 \\ 18 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}.$$

где

4. Решить (любым методом) системы уравнений, заданные в виде  $AX=B$ , где  $A$  – матрица системы;  $B$  – столбец сводных членов:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 9 & 5 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ 12 \\ -9 \end{pmatrix}.$$

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2:**

**форма рубежного контроля – контрольная работа**

1. Решить систему методом Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x - y - z = -3 \\ x + y - 0z = 3 \end{cases}$$

3. Решить системы уравнений относительно параметра  $a$ :

$$\begin{cases} (1+a)x + x_2 + x_3 = 1 \\ x + (1+a)x_2 + x_3 = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = a \end{cases}$$

4. Решить (любым методом) системы уравнений, заданные в виде  $AX=B$ , где  $A$  – матрица системы;  $B$  – столбец сводных членов:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 4 \\ 2 & -4 & -3 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \\ 17 \end{pmatrix}.$$

5. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -6 & 4 & 6 \\ -2 & 0 & 7 \end{pmatrix}.$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

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

Тип заданий к разделу 3:

1. Разложить многочлен на множители:  $f(x) = x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 8x + 4$ .

2. Разложить рациональную дробь на сумму простейших дробей:

$$\text{а) } \frac{x^2 + 2x + 3}{(x-1) \cdot (x^3 - 1)}; \quad \text{б) } \frac{3x^3 - x^2 - 8x + 13}{x^2 + x - 2}.$$

3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы.

$$\begin{pmatrix} 5 & -6 & 6 \\ 1 & 0 & 1 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Найти матрицу перехода от нового базиса  $f_1, f_2, f_3$  к старому базису  $e_1, e_2, e_3$ .

$$\vec{e}_1 = (1; 0; 1); \quad \vec{e}_2 = (1; 1; 0); \quad \vec{e}_3 = (0; 1; 1);$$

$$\vec{f}_1 = (1; -1; 0); \quad \vec{f}_2 = (1; 0; -1); \quad \vec{f}_3 = (0; 1; -1)$$

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3:

**форма рубежного контроля** – контрольная работа

1. Найти собственные векторы и собственные значения матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 13 & 16 \\ -12 & -15 \end{pmatrix}.$$

2. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 14 & 16 \\ -9 & -10 \end{pmatrix}.$$

3. Среди векторов  $\bar{a}_1 = (3; 3; -9)$ ,  $\bar{a}_2 = (1; -8; 4)$ ,  $\bar{a}_3 = (-4; 5; 5)$ ,  $\bar{a}_4 = (1; 0; -2)$  указать линейно независимые. Выяснить, будут ли они базисом в пространстве  $R^3$ .

4. По базису  $\bar{a}_1 = (1; -2; 2)$ ,  $\bar{a}_2 = (1; 4; -1)$ ,  $\bar{a}_3 = (-1; 7; 0)$  построить ортогональный базис и ортонормированный базис.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

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

Тип заданий к разделу 4:

1. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2;6)$ 
  - а) параллельно прямой  $5x+3y-7=0$  ;
  - б) перпендикулярно прямой  $5x+3y-7=0$  .
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки:  
 $M_1(1;2;3)$  ,  $M_2(3;0;1)$  и  $M_3(1;-2;-3)$  .
3. Найти угол между прямой, заданной уравнениями  

$$\begin{cases} x=2z-1 \\ y=2z-1 \end{cases}$$
 и прямой, проходящей через начало координат и точку  $(1;2;-2)$  .
6. Определить тип кривой:  $2x^2-3x+7y^2+2y=9$  ,
7. Выполнить действия:
  - а)  $\frac{(2+5i) \cdot (-3+i)}{4-3i}$  ; б)  $\sqrt[3]{-8}$  ;
  - в)  $3z_1 \cdot z_2 - 4 \cdot (z_1 - 2z_2) + \frac{z_1}{z_1+z_2}$ , если  $z_1 = -2-i$  ,  $z_2 = -3-2i$  . г)  $2i - i^2 + \frac{1-2i}{7+i}$  .
8. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям:
 
$$\begin{cases} |z+1-2i| < 3, \\ \pi/3 \leq \arg z \leq 3\pi/4. \end{cases}$$
9. Представить комплексное число в тригонометрической и показательной формах и изобразить на комплексной плоскости  $z = -\sqrt{3} - i$  .
10. Найти все значения корня  $\sqrt[3]{\sqrt{3}+i}$  .
11. Изобразить на комплексной плоскости множество точек  $z$  , удовлетворяющих условиям  $|z| \leq 1$  ,  $\arg(z+i) > \frac{\pi}{4}$  .
12. Выкопан котлован параболической формы с диаметром 80 метров и глубиной 10 метров. На каком расстоянии от нижней точки котлована по центру находится фокус параболы?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4:**

**форма рубежного контроля – контрольная работа**

1. Построить радиус-вектор данной точки А. Найти расстояние от точки А (1; -2;3) до оси ОХ. Найти расстояние от точки А (0; -2; -3) до плоскости ХОУ.
2. Из начала координат построить вектор АВ. Найти направляющие косинусы этого вектора. Отметить на чертеже углы  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . А (1;3; -2); В (3;5;0).
3. Найти вектор  $DE+FE$ , если D (2;3; -4); E (1;6;4); F (0; -3;5). Найти косинус угла ВСА в треугольнике АВС и площадь этого треугольника, если А (3;6; -2); В (1;8;1) и С (-1;5; -3).
4. Найти объём пирамиды ABCD и длину высоты, опущенной из вершины D, если А (3;6; -2); В (1;8;1); С (-1;5; -3); D (0; -3;2).

5. В треугольнике ABC найти точку пересечения стороны AC с высотой, опущенной из вершины B. Задание выполнить графически и аналитически. A (6; -2); B (8; 1) и C (5; -3).

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

7. Написать канонические уравнения прямой DE, где D (2; 3; -4); E (1; 6; 4).

8. Вычислить  $z = z_1 \bar{z}_2 - \frac{3z_1}{z_1 + z_2}$  при  $z_1 = 1 + 2i$ ,  $z_2 = 2 - 3i$ . Изобразить на комплексной плоскости числа  $z_1, z_2, z$ .

## МОДУЛЬ 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### Цель:

Целями освоения модуля «Математический анализ» являются обучение студентов фундаментальным методам исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

### Перечень изучаемых элементов содержания

Последовательность. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. График. Предел функции. Непрерывность. Производная функции. Правила вычисления производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Дифференциал функции. Исследование функции с помощью производных. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов, методы интегрирования. Определенный интеграл, интеграл Римана: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования, приложения. Функции нескольких переменных: определение, геометрическая интерпретация, линии уровня, предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков. Полный дифференциал. Производная сложной функции. Производная функции по направлению.

Градиент функции и его свойства. Ротор, дивергенция векторного поля. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

### Вопросы для самоподготовки:

Последовательность. Предел числовой последовательности.

Функция. Способы задания функции.

Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.

Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Производная функции: определение, геометрический смысл.

Правила вычисления производной.

Производная сложной функции.

Производные высших порядков.

Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы

первого дифференциала.

Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).

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

Асимптоты графика функции.

Достаточные условия монотонности функции.

Достаточные условия экстремумов функции.

Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.

Общая схема исследования функции и построение графика.

Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.

Основные свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных интегралов.

Методы интегрирования: табличный, разложения.

Интегрирование подведением под знак дифференциала.

Интегрирование с помощью замены переменной.

Определенный интеграл: определение, свойства.

Формула Ньютона- Лейбница.

Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.

Некоторые приложения определенного интеграла.

Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.

Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.

Частные производные первого порядка.

Частные производные второго порядка.

Полный дифференциал (для функции двух переменных).

Производная сложной функции.

Производная функции по направлению.

Градиент функции и его свойства.

Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.

Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).

Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

**Форма практического задания:** практикум.

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2) \cdot (n-4) \cdot (n-6)}{n^3},$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5},$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}.$

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + 3x^2}{5x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4+x}{5-x} \right)^{2x}.$$

3. Для данной функции  $y = f(x)$  найти точки разрыва, если они существуют. Дать их классификацию. Сделать эскиз графика функции.

$$y = \begin{cases} 3^x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x < \pi, \\ 0, & x \geq \pi. \end{cases}$$

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1) \cdot (n+2) \cdot (n+3)}{n^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x^2 + 7}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{x}.$$

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{2x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+x}{3-x} \right)^x.$$

3. Исследовать на непрерывность данную функцию, определить тип точек разрыва, если они есть, сделать эскиз графика функции:

$$f(x) = \begin{cases} \sin 2x, & \text{если } x \leq \pi/4, \\ \cos 2x, & \text{если } \pi/4 < x < \pi, \\ \dots & \dots \end{cases}$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

**Форма практического задания:** практикум.

1. В точке  $x=3$  найти значение производной функции

$$y = \frac{1}{(x-1)^2} + \sqrt{x+1}.$$

2. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = \sin \operatorname{arctg} \sqrt[3]{2x^2} \sqrt{5-2x^3}, \quad \text{б) } y = 3^{\cos 2x} \cdot \operatorname{tg} x^3.$$

3. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 1}{\cos 2x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +0} (\ln 2x \cdot \operatorname{tg} 3x); \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{arctg} 2x - \pi/2) \cdot \ln \sin 3x.$$

4. Найти асимптоты графика функции



$$f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 3}$$

5. Найти точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости графика функции

$$f(x) = \frac{2x^2}{1+x^2}$$

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = \log_{2,3}(\operatorname{tg} 3x), \quad \text{б) } y = (1 + e^{-x})^{\cos x}$$

2. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3e^x + 8 + \ln x}{x^3 - 2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} x}{e^{3/x} - 1}$$

4. Вычислить

$$y''(0), \text{ если } y = x^2 \cdot e^{x^2}$$

5. Найти асимптоты графика функции

$$y = \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

**Форма практического задания: практикум.**

1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{6-2x}; \quad 1.2. \int \frac{xdx}{5x-1}; \quad 1.3. \int \frac{dx}{1-4x^2}; \quad 1.4. \int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx; \quad 1.5. \int \frac{2xdx}{\sqrt{1-x^2}};$$

$$1.6. \int \frac{dx}{x^2+2x+4}; \quad 1.7. \int x \ln^2 x dx; \quad 1.8. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-6}}; \quad 1.9. \int \sin^4 2x dx; \quad 1.10. \int \cos^3 x \sqrt{\sin^2 x} dx$$

2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_3^4 \frac{dx}{x^2-2x+1}; \quad 2.2. \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin 3x \cos 2x dx; \quad 2.3. \int_0^1 \sqrt{4-\sin^2 x} dx$$

Дополнительно:

$$\text{а) } \int \sin x \cos^2 x dx, \quad \int \sin^2 x \cos x dx, \quad \int \frac{\operatorname{tg}^2 x}{\cos^2 x} dx, \quad \int \frac{\operatorname{tg}^3 x}{\cos^2 x} dx$$

$$\int \frac{\ln^2 x dx}{x}, \quad \int \frac{dx}{x \ln x}, \quad \int \frac{dx}{x \ln^2 x}, \quad \int \frac{\ln x dx}{x}$$

$$\text{б) } \int x \sin 2x dx, \quad \int x \sin \frac{x}{2} dx, \quad \int x \sin 3x dx, \quad \int x e^{2x} dx,$$

$$\int x \cos 2x dx, \int x \cos \frac{x}{2} dx, \int x \cos 3x dx, \int x e^{x/2} dx.$$

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать, что он расходится:

$$\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2 \cos x, y = 3 \cos x, x = -\pi, x = \pi.$$

5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt{x}, y = x.$$

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{1+7x}; 1.2. \int \frac{x dx}{2x-4}; 1.3. \int \frac{dx}{3-4x^2}; 1.4. \int \frac{dx}{x \ln x}; 1.5. \int \frac{x dx}{\sqrt{2-3x^2}};$$

$$1.6. \int \frac{dx}{x^2-2x+4}; 1.7. \int \ln^2 x; 1.8. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}; 1.9. \int \sin^3 2x dx; 1.10. \int \cos^5 x^3 \sqrt{\sin^2 x} dx.$$

2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_1^4 \frac{dx}{x^2+2x}; 2.2. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos 2x dx; 2.3. \int_0^{\sqrt{3}} \sqrt{3-\cos^2 x} dx.$$

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать, что он расходится:

$$\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{1}{x^2}, y = -x, x = -2.$$

5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2\sqrt{x}, y = 2x.$$

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

**Форма практического задания:** практикум

1. Найти частные производные функции

$$z = 3x^4 y^3 + 2x^2 - x \sqrt[3]{y} - \frac{x}{2} - e^2$$

$$z = 5x^3 y^4 - 3y^4 - y \sqrt{x + \frac{y}{2}} - \sqrt[3]{e}$$

$$z = 6x^2 y^2 + 3x^5 - x \sqrt[5]{y - \frac{2x}{3}} + \pi$$

$$z = 7x^4 y^3 - 2y^5 - y \sqrt[3]{x - \frac{y}{3}} - \sqrt{e}$$

$$z = 2x^5 y^3 + 4x^3 - x \sqrt{x - 2y} + 2$$

$$z = 4x^4 y^2 - 5y^3 - y \sqrt{y} + 2x - 3$$

$$z = 6x^2 y^3 + 3x^4 - x \sqrt[3]{y - \frac{x}{5}} + e^2$$

$$z = 3x^5 y^2 - 2y^3 - y \sqrt[4]{x + \frac{3y}{2}} - \pi^2$$

$$z = \frac{\cos 3x + y^2}{e^{2y}}, \quad z = \frac{e^{y/2}}{x + y^2}, \quad z = \frac{\sin x^2 - y}{e^{4x}}, \quad z = \frac{3y - \cos x^2}{e^{2y}},$$

$$z = \frac{\sin 3x - y^2}{e^{2x}}, \quad z = \frac{x + \sin 2y}{e^{3y}}, \quad z = \frac{\cos 2y + x^2}{e^{x/2}}, \quad z = \frac{e^{2x}}{x^2 - y^2}.$$

$$u = \frac{1}{2} z x^{-2y} - \arctg^3 2y \cdot \lg(5y^2 - x)$$

2. Найти дифференциал функции  $z = xy \cos xy$ .
3. Исследовать на локальные экстремумы функцию  $z = 3xy - 5x^2 - 2y^2 + 1$ .
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + y^2 - 2x + 3y$  в области  $x^2 + y^2 \leq 13$ .
5. Указать направление и величину наибольшего роста функции  $z = x^2 - 2x + y^2 - 4$  в точке  $M_0(-2; 0)$ .

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Найти частные производные первого порядка функции  $z = x^2 + 2x + y^2 - 3$  в точке  $M_0(-1; 2)$ .
2. Найти полный дифференциал функции  $z = \arctg(xy) - \sqrt{x^3 + y^3}$ .
3. Найти градиент функции  $z = \ln(2x^4 + 4y^2)$  в точке  $M_0(4; -2)$ .
4. Найти экстремумы функции двух переменных:  $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$ .
5. Найти условные экстремумы функции  $z = 4y^2 - 10x^2$ , если  $5x + y = 16$ .

**РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЕ**

#### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является **зачет и экзамен**, который проводится в **устной** форме.

#### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>Знать:</b> основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей	Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	<b>Знать:</b> основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на основании знания	Этап формирования умений

		закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности	
		<b>Владеть:</b> методами математических, химических, технологических расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-6; ОПК-1	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов;

			<p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>УК-6; ОПК-1</b>	Этап формирования умений	Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют</p>
<b>УК-6; ОПК-1</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических	

		заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заклучений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
--	--	---	---

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**Модуль «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Теоретический блок вопросов:**

1. Понятие алгебраической структуры.
2. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
3. Многочлены. Основная теорема алгебры.
4. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.
5. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
6. Матрицы, операции над матрицами.
7. Элементарные преобразования строк матрицы.
8. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
9. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
10. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.
11. Обратная матрица: свойства, способы построения.
12. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
14. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
15. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
16. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
17. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
18. Присоединенные векторы матрицы.
19. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
20. Линейные операции над векторами.
21. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.

22. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
23. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
24. Взаимное расположение векторов.
25. Множества. Операции над множествами, свойства.
26. Декартова система координат. Преобразование координат на плоскости.
27. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
28. Кривые второго порядка.
29. Уравнение плоскости.
30. Уравнение прямой в пространстве.
31. Взаимное расположение прямой и плоскости.
32. Поверхности второго порядка.
33. Понятие дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.
34. Элементы топологии.
35. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.
36. Базис и размерность пространства.
37. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.
38. Линейный оператор, его матрица.
39. Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.
40. Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.
41. Ортогональный и ортонормированный базисы.
42. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.
43. Квадратичные формы.

**Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в практикуме.

**Модуль «Математический анализ»**

**Теоретический блок вопросов:**

1. Последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Функция. Способы задания функции.
3. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
4. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
5. Производная функции: определение, геометрический смысл.
6. Правила вычисления производной.
7. Производная сложной функции.
8. Производные высших порядков.
9. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
11. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).
12. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
13. Асимптоты графика функции.
14. Достаточные условия монотонности функции.
15. Достаточные условия экстремумов функции.
16. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.



17. Общая схема исследования функции и построение графика.
18. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.
19. Основные свойства неопределенного интеграла.
20. Таблица основных интегралов.
21. Методы интегрирования: табличный, разложения.
22. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
23. Интегрирование с помощью замены переменной.
24. Определенный интеграл: определение, свойства.
25. Формула Ньютона- Лейбница.
26. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
27. Некоторые приложения определенного интеграла.
28. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.
29. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
30. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
31. Частные производные первого порядка.
32. Частные производные второго порядка.
33. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
34. Производная сложной функции.
35. Производная функции по направлению.
36. Градиент функции и его свойства.
37. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
38. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
39. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области

#### **Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в практикуме.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата в Российском государственном социальном университете и Положение 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.

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.

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 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, 2021. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468633> (дата обращения: 07.07.2021).

2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471211> (дата обращения: 07.07.2021).

3. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471212> (дата обращения: 07.07.2021).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07535-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470668> (дата обращения: 07.07.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07533-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470670> (дата обращения: 07.07.2021)..

### 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	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
		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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования «Scopus»	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
6.	Международный индекс научного цитирования «Web of Science»	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
7.	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 учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной 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.

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.

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/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

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

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

#### 5.4.2. Программное обеспечение

- 1.Операционная система Windows 7
- 2.Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
- 3.Acrobat Reader DC
- 4.7-Zip
- 5.SKY DNS
- 6.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="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a>
5.	База данных международного индекса научного цитирования «Scopus»	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
6.	Международный индекс научного цитирования «Web of Science»	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
7.	Электронная библиотека	Библиотека предоставляет доступ более чем к 30 журналам, выпускаемых Издательским	<a href="https://grebennikon.ru">https://grebennikon.ru</a>

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
	«Grebennikon»	домом "Гребенников".	

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «Математика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» 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).

**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 учебной дисциплины «Математика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Математика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «Математика» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Математика» 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.


В рамках учебной дисциплины «Математика» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета информационных технологий на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680	Протокол заседания Ученого совета факультета информационных технологий № 15 от «21» июня 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № __ от «29» июня 2021 года	01.09.2021
3.			
4.			



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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности  
 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)  
«29» апреля 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ХИМИЯ

Направление подготовки  
«20.03.01 Техносферная безопасность»

Направленность  
«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА

Форма обучения  
Очная

Москва 2021





Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» разработана рабочей группой в составе: канд. техн. наук, доц. Пономарев А.Я.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета Экологии и техносферной безопасности  
(наименование факультета)

Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд.экон. наук



Р.Х. Губайдуллин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор техн.наук, профессор,  
профессор МФ МГТУ им. Н.Э.  
Баумана



С.П. Карпачев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



М.В. Сошенко

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3 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
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	8
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	9
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	12
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	14
МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	14
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	106
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	106
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	106
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	108
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	109
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	122
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	122
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	122
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	123
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	124
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	126
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	127
5.6 Образовательные технологии.....	129
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	130



## **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 техносферной 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 техносферной безопасности.

2. Формирование знаний основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений, глубокое понимание и применение которых позволят поддерживать безопасность жизнедеятельности в техносфере.

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 безопасности жизнедеятельности в техносфере.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата**

Дисциплина (модуль) «Химия» реализуется в *обязательной* части Б1.О.15 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «Химия» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения школьного курса «Химия», программного материала ряда дисциплин (модулей): «Математика», «Технологии самоорганизации и эффективного взаимодействия», «Физика».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем):

«Физико-химические процессы в техносфере», «Химическая безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Охрана труда» и др.

**1.3 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-8; ОПК-1; ПК-2, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
Безопасность жизнедеятельности	<b>УК-8</b>	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	<i>Знать:</i> причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения <i>Уметь:</i> выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного

				<p>о учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях</p> <p><i>Владеть:</i> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности</p>
<p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-1</b></p>	<p>Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p>ОПК -1.2. Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям</p>	<p><b>Знать:</b> основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на</p>

			<p>протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. ОПК - 1.3. Владеет: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.</p>	<p>основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности  <b>Владеть:</b> методами математических, химических, технологических расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональн</p>
--	--	--	--	--



				ой деятельности
	<b>ПК-2</b>	Обеспечение подготовки работников в области охраны труда	<p>ПК-2.1. Знает организацию и материальное обеспечение подготовки работников в области охраны труда.</p> <p>ПК-2.2. Умеет планировать, разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда.</p> <p>ПК-2.3. Владеет методами проведения занятий и инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.</p>	<p><b>Знать:</b> порядок организации и материального обеспечения подготовки работников в области охраны труда</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.</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 1, 2, 3 семестре, составляет 11 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет и экзамен*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	110	30	30	50	
Учебные занятия лекционного типа	36	10	10	16	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	38	10	10	18	

<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия	36	10	10	16	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	88	24	24	40	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>144</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>54</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	экзамен	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>396</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	

\* **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, самостоятельная работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работа, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>
		Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Семинарские/ <i>практические занятия</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>				
<b>Модуль 1 Общая и неорганическая химия, 1 семестр</b>										
Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	36	20	16	2		2		4		8
Тема 1.1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система	10	6	4	1		1		-		2

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подгруппы	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Иная контактная работа	из них: в форме практической подгруппы	
элементов Д.И. Менделеева.											
Тема 1.2. Химическая связь и строение молекул. Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ	12	8	4	1		1		-		2	
Тема 1.3. Свойства металлов и неметаллов и их соединений	14	6	8	-		-		4		4	
<b>Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>-</b>		<b>8</b>	
Тема 2.1. Термодинамика химических процессов	18	10	8	2		2		-		4	
Тема 2.2. Кинетика химических процессов. Катализ и каталитические системы	18	10	8	2		2		-		4	
<b>Раздел 3. Растворы. Электрохимические процессы</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
Тема 3.1. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.	12	6	6	1		1		2		2	
Тема 3.2. Дисперсные системы, коллоидные растворы	12	6	6	1		1		2		2	
Тема 3.3. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы и системы	12	2	10	2		2		2		4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>			<i>зачет</i>								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>		<b>24</b>	
<b>Модуль 2. Основы аналитической и прикладной химии, 2 семестр</b>											
<b>Раздел 4. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный методы анализа</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>8</b>	
Тема 4.1. Понятие о химическом анализе. Качественный анализ неорганических ионов. Понятие о количественном анализе	18	10	8	2		2		-		4	

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подгруппы	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Иная контактная работа	из них: в форме практической подгруппы	
Тема 4.2. Физико-химические методы анализа	18	12	6	-	-	-	2	-	4	-	
<b>Раздел 5. Теоретические основы прикладной химии</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		<b>4</b>		
Тема 5.1. Свойства и применение конструкционных и вяжущих материалов, химических волокон и пластмасс	18	10	8	2	-	-	2	-	2	-	
Тема 5.2. Минеральные удобрения	18	8	10	2		2	2		2		
<b>Раздел 6. Прикладная электрохимия</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		
Тема 6.1. Электрохимическая обработка металлов. Химические источники тока	18	6	12	2		4	2		4		
Тема 6.2. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	18	8	10	2		2	2		4		
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>			<i>зачет</i>								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>10</b>		<b>24</b>		
<b>Модуль 3. Органическая химия, 3 семестр</b>											
<b>Раздел 7. Теоретические представления органической химии.</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>0</b>		<b>8</b>		
Тема 7.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений	18	12	6	2		-	-		4		
Тема 7.2. Гомологические ряды органических соединений. Изомерия	18	12	6	-		2	-		4		
<b>Раздел 8. Ациклические (алифатические) соединения. Карбоциклические соединения</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подгруппы	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Иная контактная работа	из них: в форме практической подгруппы	
Тема 8.1. Предельные углеводороды	12	4	8	2		2		-		4	
Тема 8.2. Непредельные или ненасыщенные углеводороды (алкены, полиены, алкины)	16	6	10	2		2		2		4	
Тема 8.3. Алициклические и ароматические углеводороды	8	4	4	-		2		2		-	
<b>Раздел 9. Кислородсодержащие органические соединения</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
Тема 9.1. Спирты. Фенолы. Простые эфиры	12	2	10	2		2		2		4	
Тема 9.2. Альдегиды и кетоны	10	4	6	2		2		2		-	
Тема 9.3. Карбоновые кислоты и их производные	14	4	10	2		2		2		4	
<b>Раздел 10. Функциональные производные углеводородов</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	
Тема 10.1. Азотсодержащие органические соединения	18	10	8	2		2		0		4	
Тема 10.1. Сложные эфиры. Мыла и моющие средства	18	8	10	2		-		4		4	
<b>Раздел 11. Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>0</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>8</b>	
Тема 11.1. Высокомолекулярные соединения	18	12	6	-		-		2		4	
Тема 11.2. Химия окружающей среды	18	12	6	-		2		-		4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>экзамен</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>18</b>		<b>16</b>		<b>40</b>	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1. Общая и неорганическая химия, 1 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева</b>	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций</b>	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 3. Растворы. Электрохимические процессы</b>	14	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	
<b>Модуль 2. Основы аналитической и прикладной химии, семестр 2</b>							
<b>Раздел 4. Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный методы анализа</b>	22	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	10	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме

<b>Раздел 5. Теоретические основы прикладной химии</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 6. Прикладная электрохимия</b>	14	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	6	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов,</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	
<b>Модуль 3. Органическая химия, 3 семестр</b>							
<b>Раздел 7. Теоретические представления органической химии.</b>	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	11	практически й практикум	2	коллоквиум в письменной форме
<b>Раздел 8. Ациклические (алифатические) соединения. Карбоциклические соединения</b>	14	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	6	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 9. Кислородсодержащи е органические соединения</b>	10	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	4	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 10. Функциональные производные углеводородов</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 11. Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды</b>	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	11	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов,</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>198</b>	<b>88</b>		<b>88</b>		<b>22</b>	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

## МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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

**Цель:** знать и понимать цели, задачи и значение дисциплины «Химия», знать основные законы химии, современные представления о строении атома; знать и понимать причину сходства и различия свойств элементов различных семейств, знать и понимать строение молекул для объяснения механизмов протекания химических реакций, знать и понимать строение вещества для объяснения их свойств, знать и понимать свойства основных классов неорганических соединений, взаимосвязь между ними для проведения химических расчетов по химическим формулам и уравнениям химических реакций (ОК-10, ПК-16).

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Роль химии в научно-техническом прогрессе, социально-экономическое значение химии, экологические и техногенные проблемы химических предприятий, основные нормы охраны труда для обеспечения химической безопасности и защиты окружающей среды.

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими естественнонаучными дисциплинами.

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.

Межмолекулярное взаимодействие. Агрегатные состояния веществ. Кристаллическое, аморфное, жидкое и газообразное состояния веществ. Реальные кристаллы. Аллотропия. Фазовые переходы.

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

*Цель:* изучить современные представления о строении атома; знать и понимать причину сходства и различия свойств элементов различных семейств; Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева (ОК-10, ПК-16).

### ***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.

### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

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

**Цель:** познакомиться с теорией 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 (ОК-10, ПК-16).

### ***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.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Химическая связь и строение молекул.
2. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Способы образования ковалентной связи.
3. Гибридизация атомных орбиталей. Многоцентровые связи.
4. Ионная связь.
5. Водородная связь.
6. Кристаллическое состояние вещества. Внутреннее строение кристаллов.
7. Аморфное состояние вещества.
8. Жидкости.
9. Водородная связь.
10. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-Ваальсовы силы. Дисперсионные силы.
11. Агрегатные состояния веществ.
12. Кристаллическое, аморфное, жидкое и газообразное состояния веществ.
13. Реальные кристаллы. Аллотропия. Фазовые переходы.
14. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
15. Простые и сложные неорганические соединения.
16. Основные оксиды.
17. Кислотные оксиды.
18. Основания.
19. Кислородсодержащие кислоты.
20. Бескислородные кислоты.
21. Средние соли.
22. Кислые соли.
23. Основные соли.
24. Гидроксиды.
25. Амфотерные гидроксиды.

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

**Цель:** изучить 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 (ОК-10, ПК-16).

#### *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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Металлы, основные свойства, положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева.
2. Неметаллы, основные свойства, положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева.
3. Металлы, строение электронной оболочки.
4. Неметаллы, строение электронной оболочки.
5. Щелочные и щелочно-земельные металлы.
6. Классификация неорганических веществ по составу и функциональным признакам. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
7. Атомная кристаллическая решетка.
8. Молекулярная кристаллическая решетка.
9. Ионная кристаллическая решетка.
10. Металлическая кристаллическая решетка.
11. Комплексные соединения.
12. Номенклатура неорганических соединений.
13. Составить схемы классификации химических реакций и номенклатуры основных классов неорганических соединений.
14. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания).
15. Соли. Образование солей.
16. Кислые, средние и основные соли.
17. Генетическая связь основных классов неорганических соединений.
18. Номенклатура неорганических соединений.
19. Комплексные соединения.
20. Образование и основные свойства кристаллогидратов.
21. Кристаллическое состояние вещества. Внутреннее строение кристаллов.
22. Аморфное состояние вещества.
23. Жидкости.
24. Характерные реакции с металлами.
25. Характерные реакции с неметаллами.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

### Форма практического задания – расчетно-практическое задание

#### 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 расчетно-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	

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: 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)  $3f^2$ ; 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 бóльшим 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  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  и в ионе  $\text{NH}_4^+$ . Могут ли существовать ионы  $\text{CH}_5^+$  и  $\text{NH}_5^{2+}$ ?
20. Какой атом или ион служит донором электронной пары при образовании иона  $\text{BH}_4^-$ ?
21. Объяснить с позиций метода ВС способность оксидов  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$  образовывать димерные молекулы.
22. Объяснить с позиций метода ВС возможность образования молекулы  $\text{C}_2\text{N}_2$ .
23. Описать электронное строение молекул  $\text{CO}$  и  $\text{CN}$  с позиций методов ВС и МО. Какая из молекул характеризуется большей кратностью связей?
24. Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования молекул  $\text{B}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{BF}$ . Какая из этих молекул наиболее устойчива?
25. Какова природа сил Ван-дер-Ваальса? Какой вид взаимодействия между частицами приводит к переходу в конденсированное состояние  $\text{Ne}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{HI}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ?
26. Температуры кипения  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BCl}_3$ ,  $\text{BBr}_3$  и  $\text{BI}_3$  соответственно равны 172, 286, 364, 483 К. Объяснить наблюдаемую закономерность.
27. Температуры кипения  $\text{NF}_3$ ,  $\text{PF}_3$  и  $\text{AsF}_3$  соответственно равны 144, 178, 336 К. Объяснить наблюдаемую закономерность.

## РАЗДЕЛ 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

**Цель:** знать и понимать превращения энергии при химических реакциях; владеть способами термохимических расчетов; знать и понимать законы, определяющие зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры, уметь определять изменение концентраций при протекании химических реакций; знать и понимать влияние катализаторов на протекание химических реакций (ОК-10, ПК-16).

### *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**

**Цель:** знать и понимать превращения энергии при химических реакциях; владеть способами термохимических расчетов (ОК-10, ПК-16).

#### ***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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

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

**Цель:** знать и понимать законы, определяющие зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры, уметь определять изменение концентраций при протекании химических реакций; знать и понимать влияние катализаторов на протекание химических реакций (ОК-10, ПК-16).

#### ***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.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Скорость химической реакции, и ее зависимость от различных факторов.
2. Закон действия масс для простых и сложных реакций.
3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнения Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации.
4. Химическое и фазовое равновесие в обратимых гомогенных и гетерогенных реакциях. Смещение равновесия.
5. Химическая кинетика.
6. Понятие о системах, фазах и компонентах.
7. Гомогенные и гетерогенные системы.
8. Скорость химической реакции и методы её регулирования.
9. Константа химического равновесия.
10. Принцип Ле-Шателье.
11. Уравнение Вант-Гоффа.
12. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций.
13. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.
14. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
15. Зависимость скорости реакции от температуры и от природы реагирующих веществ.
16. Энергия активации.
17. Температурный коэффициент скорости реакции.
18. Необратимые и обратимые химические реакции.
19. Химическое равновесие.
20. Зависимость скорости реакции от давления газообразных реагирующих веществ.
21. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Механизм реакций в присутствии катализаторов.
23. Каталитические системы.
24. Автокатализ.
25. Биокатализ и его особенности.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Форма практического задания – расчетно-практическое задание**

#### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 2:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению химических 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.

### Примерный перечень теоретических вопросов

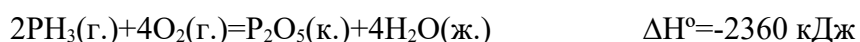
1. Сущность термодинамического метода в исследовании процессов взаимопревращения различных видов энергии.
2. Термохимия как приложение классической термодинамики к химическим и физико-химическим процессам.
3. Химический потенциал, как критериальная термохимическая характеристика реальных химических процессов.
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:

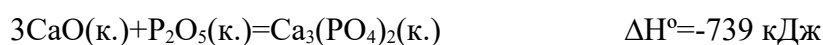
1. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.

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:

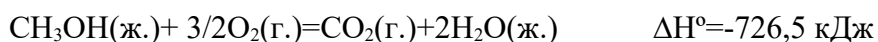


4. Исходя из теплового эффекта реакции



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.

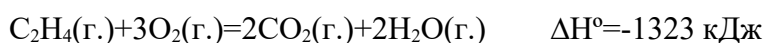
7. При полном сгорании этилена (с образованием жидкой воды) выделилось 6226 кДж. Найти объем вступившего в реакцию кислорода (условия нормальные).

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.

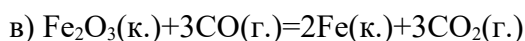
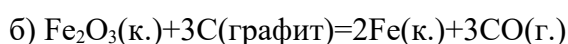
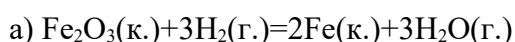
9. Сожжены с образованием  $\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$  равные объемы водорода и ацетилен, взятых при одинаковых условиях. В каком случае выделится больше теплоты? Во сколько раз?

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 ацетилен 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  $\Delta H^\circ_{298}$  образования этилена, используя следующие данные:



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



## 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  $B_2$  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



находится в состоянии равновесия. Указать: а) как изменится содержание СО 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



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

16. Как повлияет на равновесие следующих реакций



а) повышение давления; б) повышение температуры?

17. Указать, какими изменениями концентраций реагирующих веществ можно сместить вправо равновесие реакции  $CO_2(г.)+C(\text{графит})\leftrightarrow 2CO(г.)$

18. Закончить уравнения реакций радиоактивного распада: а)  $^{238}_{92}U\rightarrow\alpha$ ; б)  $^{235}_{92}U\rightarrow\alpha$ ; в)  $^{239}_{94}Pu\rightarrow\alpha$ ; г)  $^{86}_{37}Rb\rightarrow\beta^-$ ; д)  $^{234}_{90}Th\rightarrow\beta^-$ ; е)  $^{57}_{25}Mn\rightarrow\beta^-$ ; ж)  $^{18}_9F\rightarrow\beta^+$ ; з)  $^{11}_6C\rightarrow\beta^+$ ; и)  $^{45}_{22}Ti\rightarrow\beta^+$ . В каких случаях дочерний атом является изобаром материнского атома?

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

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. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

**Цель:** знать основные виды растворов, способы выражения концентрации растворов, знать аномалии плотности воды и диаграмму состояния воды; знать и понимать теорию электролитической диссоциации; владеть навыками составления реакций гидролиза; знать важнейшие окислители и восстановители; владеть навыками составления окислительно-восстановительных реакций; знать и понимать законы электролиза, последовательность выделения веществ, анодное окисление, катодное восстановление; знать и понимать способы классификации, получения коллоидных систем и их свойства (ОК-10, ПК-16).

#### *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.

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.

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. Ионообменная 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 3.1. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.**

**Цель:** знать основные виды растворов, способы выражения концентрации растворов, знать аномалии плотности воды и диаграмму состояния воды; знать и понимать теорию электролитической диссоциации (ОК-10, ПК-16).

#### ***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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

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

**Цель:** Знать дисперсные системы. Коллоидные растворы. Способы классификации коллоидных систем. Молекулярная адсорбция. Ионообменная адсорбция. Хроматография. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем. Коагуляция (ОК-10, ПК-16).

#### ***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. Ионообменная 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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Коллоиды и коллоидные растворы. Свойства коллоидных растворов.
2. Молекулярная адсорбция. Ионообменная адсорбция.
3. Хроматография.
4. Электрокинетические явления. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрическая стабилизация дисперсных систем.
5. Физико-химическая механика твердых тел и дисперсных структур.
6. Твердые растворы.
7. Коагуляционные и конденсационные структуры.
8. Структурообразование в дисперсных системах.
9. Дисперсные системы. Коллоидные системы.
10. Твердые растворы. Сплавы.
11. Закономерности электрокинетических процессов.
12. Электрофорез, электродиализ.

13. Сорбция и сорбционные процессы.
14. Хроматография.
15. Скрытая, быстрая и явная коагуляция. Порог коагуляции.

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

**Цель:** знать и понимать теорию электролитической диссоциации; знать важнейшие окислители и восстановители; владеть навыками составления окислительно-восстановительных реакций; знать и понимать законы электролиза, последовательность выделения веществ, анодное окисление, катодное восстановление.

#### ***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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Степень окисления элементов в соединениях, окислители и восстановители.
2. Основные типы окислительно-восстановительных реакций.
3. Методы электронного и электронно-ионного баланса.
4. Вычисление молярных масс эквивалентов окислителя и восстановителя.
5. Стандартный водородный электрод; электроды сравнения; равновесный электродный потенциал. Ряд напряжений металлов.

6. Типы процессов на электродах.
7. Электролиз в промышленности. Электролиз расплавов, электроэкстракция, электрорафинирование металлов, гальваностегия и гальванопластика.
8. Методы защиты от коррозии; лакокрасочные покрытия; металлические покрытия (опасные катодные и безопасные анодные). Ингибиторы коррозии.
9. Типичные окислители и восстановители.
10. Сущность и разновидности окислительно-восстановительных химических процессов.
11. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление-восстановление.
12. Гальванические элементы и электрические аккумуляторы.
13. Термодинамика электродных процессов.
14. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.
15. Хромирование, оксидирование, пассивирование, воронение, электрозащита, протекторная защита.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

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

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

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению химических 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.

**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  $H^+$  в водном растворе муравьиной кислоты, если  $\alpha=0,03$ ?

12. Вычислить  $[H^+]$  в 0,02 М растворе сернистой кислоты. Диссоциацией кислоты во второй степени пренебречь.

13. Вычислить  $[H^+]$ ,  $[HSe^-]$  и  $[Se^{2-}]$  в 0,05 М растворе  $H_2Se$ .

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:  $NaCN$ ,  $KNO_3$ ,  $KOCl$ ,  $NaNO_2$ ,  $NH_4CH_3COO$ ,  $CaCl_2$ ,  $NaClO_4$ ,  $KHCOO$ ,  $KBr$ ? 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:  $ZnBr_2$ ,  $K_2S$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $MgSO_4$ ,  $Cr(NO_3)_3$ ,  $K_2CO_3$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $CuCl_2$ . 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  $KCN$ ,  $NH_4Cl$ ,  $K_2SO_3$ ,  $NaNO_3$ ,  $FeCl_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ? 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  $Na_2CO_3$ , учитывая только первую ступень гидролиза.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

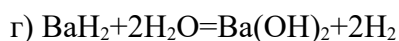
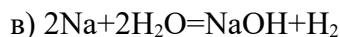
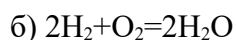
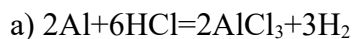
#### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

##### 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. Стеклообразные 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.

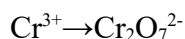
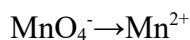
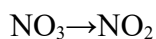
### Примеры типовых задач:

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

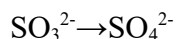
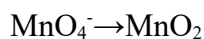
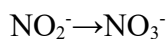


2. Составить уравнения полуреакций окисления или восстановления с учетом кислотности среды:

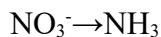
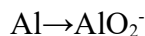
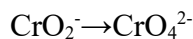
а) кислая среда



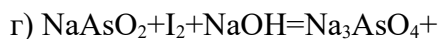
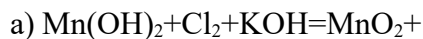
б) нейтральная среда



в) щелочная среда



3. Закончить уравнения реакций:



4. Закончить уравнения реакций, в которых окислителем служит концентрированная азотная кислота:

- а)  $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 +$
- б)  $Sb + HNO_3 \rightarrow HSbO_3 +$
- в)  $Bi + HNO_3 \rightarrow Bi(NO_3)_3 +$
- г)  $PbS + HNO_3 \rightarrow PbSO_4 + NO_2 +$

5. Закончить уравнения реакций, в которых окислителем служит концентрированная серная кислота:

- а)  $HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 +$
- б)  $S + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 +$
- в)  $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 +$

6. Закончить уравнения реакций:

- а)  $KI + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow I_2 +$
- б)  $KI + CuCl_2 \rightarrow CuCl +$
- в)  $SnCl_2 + HgCl_2 \rightarrow Hg_2Cl_2 +$

7. Закончить уравнения реакций, в которых окислитель (или восстановитель) дополнительно расходуется на связывание продуктов реакции:

- а)  $HBr + KMnO_4 \rightarrow MnBr_2 +$
- б)  $HCl + CrO_3 \rightarrow Cl_2 +$
- в)  $NH_3(\text{избыток}) + Br_2 \rightarrow N_2 +$
- г)  $Cu_2O + HNO_3 \rightarrow NO +$

8. Закончить уравнения реакций, написать уравнения в ионно-молекулярной форме:

- а)  $K_2S + K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow S +$
- б)  $NO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow KNO_3 +$
- в)  $KI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 +$
- г)  $Ni(OH)_2 + NaClO + H_2O \rightarrow Ni(OH)_3 +$
- д)  $Zn + H_3AsO_3 + H_2SO_4 \rightarrow AsH_3 +$

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  $\text{AgNO}_3$ , 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  $\text{Mg}^{2+}$  0,1, 0,01 и 0,001 моль/л.

13. Вычислить потенциал водородного электрода, погруженного: в чистую воду; в раствор с  $\text{pH}=3,5$ ; в раствор с  $\text{pH}=10,7$ .

14. Потенциал водородного электрода в некотором водном растворе равен -118 мВ. Вычислить активность ионов  $\text{H}^+$  в этом растворе.

15. Вычислить потенциал свинцового электрода в насыщенном растворе  $\text{PbBr}_2$ , если  $[\text{Br}^-]=1$  моль/л, а  $\text{PP}(\text{PbBr}_2)=9,1 \cdot 10^{-6}$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО МОДУЛЮ 1 «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### Примерные задания по контрольной работе:

1. При нормальных условиях 1 г воздуха занимает объем 733 мл. Какой объем займет та же масса воздуха при 0  $^{\circ}\text{C}$  и давлении, равном 93,3 кПа (700 мм.рт.ст.)?

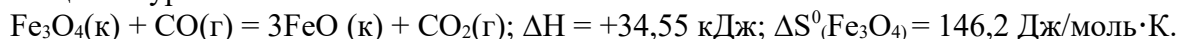
2. Расчетным путем покажите, одинаковое ли количество молекул содержится в 1 эквиваленте диоксида серы  $\text{SO}_2$  и триоксида серы  $\text{SO}_3$ , взятых при одинаковых условиях.

3. Используя метод электронного баланса, составить схемы процессов окисления и восстановления, полное уравнение реакции в данной схеме:



Если необходимо, впишите недостающие молекулы воды. Укажите окислитель и восстановитель.

4. Определите, при какой температуре начнется реакция восстановления  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , протекающая по уравнению:



5. Вычислить, как и во сколько раз уменьшится скорость реакции  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$  при уменьшении давления в 100 раз.

6. Константа равновесия гомогенной системы  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  при температуре, равной 300 $^{\circ}\text{C}$  равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака равны 0,4 моль/л и 0,16 моль/л. Вычислить равновесную и начальную концентрацию азота.

7. Требуется вычислить давление пара раствора, содержащего 0,2 моль сахара в 450 г воды. Давление пара чистой воды при 20 $^{\circ}\text{C}$  равно 17,5 мм рт.ст.

Вычислите величину осмотического давления раствора, в 1 л которого содержится 0,2 моль неэлектролита, если температура раствора 17 $^{\circ}\text{C}$ .

9. Определить нормальность, молярность и моляльность 48%-ного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho=1,38$  г/мл).



10. Составьте гальванический элемент, в котором бы протекала следующая реакция:  
 $\text{Hg}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cl}^- = \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{SO}_4^{2-}$

Укажите знаки электродов, запишите электронные реакции, рассчитайте стандартную Э.Д.С. данного элемента.

11. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  при нерастворимом аноде. Какие вещества и в каком количестве выделяются на электродах при пропускании тока силой 5 ампер за время 2 часа при  $t=17^\circ\text{C}$  и  $p=99,75$  кПа. Выход по току составил 90%.

### Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Социально-экономические аспекты химии. Обеспечение химической безопасности
2. Основные положения и законы химии
3. Основные классы неорганических соединений
4. Атомно-молекулярное учение. Строение атома
5. Квантово-механическая модель атома
6. Квантовые числа, их численные значения и буквенные обозначения
7. Принципы распределения электронов по орбиталям: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского
8. Периодическая система элементов в свете современных представлений о строении атома
9. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества, энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность
10. Химическая связь и реакционная способность вещества. Ковалентная неполярная и полярная связь. Ионная связь
11. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования валентной связи
12. Металлическая связь
13. Водородная связь. Комплементарность
14. Агрегатные состояния вещества
15. Кристаллохимия, кристаллическое состояние вещества
16. Основы химической термодинамики
17. Типы термодинамических систем, эндо- и экзотермические реакции, химическое и фазовое равновесие
18. Энергетика химических процессов: тепловой эффект реакции, внутренняя энергия
19. Первый закон термодинамики. Закон Гесса, следствие из закона Гесса
20. Направление химических реакций. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса, уравнение Гиббса
21. Основные задачи химической кинетики
22. Скорость химической реакции. Закон действующих масс
23. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции
24. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции
25. Влияние давления на скорость химической реакции
26. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа
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 pH
40. Обменные реакции в растворах электролитов
41. Гидролиз солей
42. Произведение 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

## **МОДУЛЬ 2. ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ**

### **РАЗДЕЛ 4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

**Цель:** знать теоретические основы методов исследования химического состава веществ и их практического использования, основные понятия и законы аналитической химии, приемы работы по исследованию различных веществ; владеть навыками качественного и количественного анализа расширить, углубить и закрепить знания студентов (ОК-10, ПК-16).

#### **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, кислотнo-основная, аммиачно-фосфатная. Классификация анионов. Анализ сухого вещества.

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.

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

**Цель:** знать теоретические основы методов исследования химического состава веществ и их практического использования, основные понятия и законы аналитической химии, приемы работы по исследованию различных веществ (ОК-10, ПК-16).

##### **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, кислотнo-основная, аммиачно-фосфатная. Классификация анионов. Анализ сухого вещества.

### **Вопросы для самоподготовки:**

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: кислотно-основная.
23. Классификации катионов: аммиачно-фосфатная.
24. Классификация анионов.
25. Анализ сухого вещества.

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

**Цель:** Знать основные понятия и законы аналитической химии, изучить приемы работы по исследованию различных веществ, освоить навыки качественного и количественного анализа (ОК-10, ПК-16).

#### **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 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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

### Форма практического задания – коллоквиум в устной форме

#### Методические указания по выполнению практического задания к разделу 4:

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению химических 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.

#### 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)  $\text{Ba}$ , 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  $\text{BaCl}_2$  потребуется для осаждения иона  $\text{SO}_4^{2-}$ , 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  $\text{BaSO}_4$  гравиметрическим методом из 2г образца, содержащего  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , было получено 2,33г  $\text{BaSO}_4$ . Определить массовую долю  $\text{K}_2\text{SO}_4$  в образце. Ответ: 87%
18. Для определения бария весовым методом из 2г образца было получено 0,1165г  $\text{BaSO}_4$ . Чему равна массовая доля бария в образце? Ответ: 3,4%
19. Чему равна масса гептагидрата сульфата железа(II)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_7]\text{SO}_4$  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  $HCl$ .

### 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 потенциалопределяющего 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  $\text{H}^+$  в 0,1 М растворе  $\text{CH}_3\text{COOH}$  равна  $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ моль/дм}^3$ . Вычислите константу и степень диссоциации кислоты.
11. Вычислите константу диссоциации  $\text{HCOOH}$ , 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 pH и степень диссоциации  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в 0,2 М растворе, если к 100 см<sup>3</sup> этого раствора прибавили 30 см<sup>3</sup> 0,3 М раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
14. Рассчитайте pH раствора, если к 100 см<sup>3</sup> 0,0375 М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  прибавили  $\text{CH}_3\text{COONa}$  массой 0,1020 г.
15. Вычислите концентрацию ионов  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$  и pH раствора, полученного смешением 25 см<sup>3</sup> 0,2 М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 15 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
16. Определите pH раствора, если в 1 дм<sup>3</sup> раствора содержится  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$  массой 60,05 г и 82,03 г соответственно.
17. Вычислите концентрацию ионов  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$  и pH раствора полученного смешением 15 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора  $\text{HCOOH}$  и 12 см<sup>3</sup> 0,2 М раствора  $\text{HCOONa}$ .
18. Вычислите pH раствора если к 2 дм<sup>3</sup> воды прибавили  $\text{HCOOH}$  и  $\text{HCOOK}$  массой 23,00 и 21,00 г соответственно.
19. В растворе объёмом 0,5 дм<sup>3</sup> содержится  $\text{CH}_3\text{COONa}$  массой 4,10 г. Вычислите pH и степень гидролиза (h) соли.
20. В 200 см<sup>3</sup> раствора содержится  $\text{CH}_3\text{COONa}$  массой 4,10 г. Вычислите pH и степень гидролиза соли.

21. К 30 см<sup>3</sup> воды прибавили 5 см<sup>3</sup> 3М раствора KNO<sub>2</sub>. Вычислите pH и степень гидролиза соли.
22. В 500 см<sup>3</sup> раствора содержится Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> массой 2,52 г. Определить pH и степень гидролиза соли.
23. Вычислите pH и степень гидролиза соли в 0,05 М растворе Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Чему будет равен pH, если раствор разбавить водой в 5 раз?
24. Вычислите pH и степень гидролиза соли в 0,05 М растворе Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Чему будет равен pH, если раствор разбавить водой в 10 раз?
25. В растворе объемом 250 см<sup>3</sup> содержится NH<sub>4</sub>Cl массой 0,54 г. Вычислите pH и степень гидролиза соли.

## **РАЗДЕЛ 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ**

**Цель:** Изучить классификацию конструкционных материалов, факторы, определяющие физико-химические, механические и технологические свойства основных конструкционных материалов на металлической основе. Изучить свойства, получение и применение минеральных удобрений (ОК-10, ПК-16).

### **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.

Минеральные удобрения азотные - селитра и мочевина. Минеральные удобрения фосфорные. Минеральные удобрения калийные. Комплексные удобрения азотно-калиевые. Комплексные удобрения азотно-фосфорно-калиевые. Микроудобрения. Свойства минеральных удобрений. простые (односторонние, односоставные) минеральные удобрения. комплексные (многосторонние) минеральные удобрения. Добыча фосфоритной муки -самого тяжелого удобрения. Физико-механические свойства удобрений. Влажность удобрений. Гигроскопичность удобрения. Сыпучесть удобрений. Предельная влагоемкость

минерального удобрения. Слеживаемость по семибальной шкале. Гранулометрический состав (размер частиц удобрения). Плотность удобрения.

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

**Цель:** Изучить классификацию конструкционных материалов, факторы, определяющие физико-химические, механические и технологические свойства основных конструкционных материалов на металлической основе (ОК-10, ПК-16).

#### **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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

## **Тема 5.2. Минеральные удобрения**

**Цель:** Изучить свойства, получение и применение минеральных удобрений (ОК-10, ПК-16).

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

Минеральные удобрения азотные - селитра и мочевина. Минеральные удобрения фосфорные. Минеральные удобрения калийные. Комплексные удобрения азотно-калиевые. Комплексные удобрения азотно-фосфорно-калиевые. Микроудобрения. Свойства минеральных удобрений. простые (односторонние, односоставные) минеральные удобрения. комплексные (многосторонние) минеральные удобрения. Добыча фосфоритной муки -самого тяжелого удобрения. Физико-механические свойства удобрений. Влажность удобрений. Гигроскопичность удобрения. Сыпучесть удобрений. Предельная влагоемкость минерального удобрения. Слеживаемость по семибальной шкале. Гранулометрический состав (размер частиц удобрения). Плотность удобрения.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Минеральные удобрения азотные - селитра и мочевина.
2. Минеральные удобрения фосфорные.
3. Минеральные удобрения калийные.
4. Комплексные удобрения азотно-калиевые.
5. Комплексные удобрения азотно-фосфорно-калиевые.
6. Микроудобрения.
7. Свойства минеральных удобрений.
8. Свойства и применение натриевой селитры ( $\text{NaNO}_3$ ).
9. Свойства и применение карбамида.
10. Простые (односторонние, односоставные) минеральные удобрения.
11. Комплексные (многосторонние) минеральные удобрения.
12. Добыча фосфоритной муки - самого тяжелого удобрения.
13. Физико-механические свойства удобрений.

14. Влажность удобрений.
15. Гигроскопичность удобрения.
16. Сыпучесть удобрений.
17. Предельная влагоемкость минерального удобрения.
18. Слеживаемость по семибальной шкале.
19. Гранулометрический состав (размер частиц удобрения).
20. Плотность удобрения.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5**

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

(устный опрос по теме раздела)

1. Конструкционные критерии (требуемые долговечность, прочность, надежность).
2. Классификация свойств конструкционных материалов. Эксплуатационные свойства, их показатели.
3. Физические свойства металлов и сплавов.
4. Химические свойства металлов и сплавов.
5. Совершенствование конструкционных материалов.
6. Влияние дефектов строения на прочностные характеристики металлов.
7. Общие сведения о строении вещества.
8. Твердые электроизоляционные материалы.
9. Кристаллические решетки, образуемые металлами.
10. Что называется поляризацией диэлектриков?
11. Назовите виды и механизмы поляризации диэлектриков.
12. Что называется электропроводностью?
13. Жидкие, газообразные и твердеющие электроизоляционные материалы.
14. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы.
15. Магнитные материалы.
16. Совершенствование электротехнических материалов.
17. Кристаллическое строение сплавов.
18. Характеристика и классификация минеральных удобрений.
19. Виды и перечень азотных удобрений.
20. Виды и перечень фосфорных удобрений.
21. Виды и перечень калийных удобрений.
22. Комплексные минеральные удобрения.
23. Микроудобрения.
24. Выбор марки материала в процессе проектирования изделий.
25. Физико-механические свойства удобрений.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5**

## Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

(решение типовых задач по технологии и применению конструкционных, электрохимических и вяжущих материалов)

### Задача 1.

Рассчитать расходные коэффициенты природного мела с влажностью 25% и мелового шлама с влажностью 40% для получения 1 т извести, содержащей 72% CaO; 1,5% MgO; 7% CO<sub>2</sub>; остальное - примеси. Пылеунос оставляет 4% от массы сухого мела.

### Задача 2.

Рассчитать выход строительного гипса при использовании 1 т природного гипса с влажностью 5%. Сухой природный гипс содержит 94% CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O, остальное – примеси. Степень дегидратации до CaSO<sub>4</sub> · 0,5H<sub>2</sub>O – 0,95, до CaSO<sub>4</sub> – 0,03. Технологические потери составляют 1,5% от массы сухого природного гипса.

### Задача 3.

Составить материальный баланс процесса гашения извести в молоко с влажностью 60%. Известь содержит 81% CaO, 2% MgO (активных), 9% неразложившегося CaCO<sub>3</sub> и 8% негидратирующихся примесей. При гашении испаряется 30% воды от массы, необходимой на химическую реакцию.

### Задача 4.

Известняк содержит 90% CaCO<sub>3</sub>; 3% MgCO<sub>3</sub>; остальное – неразлагающиеся примеси. В конвейерном кальцинаторе степень декарбонизации CaCO<sub>3</sub> составляет 0,15; MgCO<sub>3</sub> – 0,65. Составить материальный баланс процесса обжига извести во вращающейся печи, если общая степень декарбонизации CaCO<sub>3</sub> – 0,92. Пылеунос – 2,5% от массы извести.

### Задача 5.

Составить материальный баланс получения извести по сухому способу. Влажность известняка – 6%. Потеря массы при полной декарбонизации сухого известняка – 41,4%. Полученная из него известь при полной декарбонизации теряет 8,27% массы. Определить состав известняка и извести (%), а также степень декарбонизации CaCO<sub>3</sub>, если в составе известняка содержится 1,8% MgCO<sub>3</sub>. Пылеунос – 2,5% от массы сухого известняка и 2,5% от массы извести.

### Задача 6.

Определить пористость гипсовых изделий и плотность в сухом состоянии, если при их получении водогипсовое отношение составляло 0,72. Содержание кристаллогидратной воды в изделиях – 17% от сухой массы. Остаточная влажность изделий после сушки – 3%. Истинная плотность строительного гипса – 2,55 г/см<sup>3</sup>. Составить материальный баланс процесса получения гипсовых изделий, учитывая, что в составе строительного гипса находятся только CaSO<sub>4</sub>·0,5H<sub>2</sub>O и негидратирующиеся примеси.

### Задача 7.

Рассчитать, в каком соотношении необходимо смешать портландцемент и пуццолановую добавку, содержащую 60% аморфного SiO<sub>2</sub>, если при гидратации цемента известь выделяется по следующим реакциям:



Цемент содержит 62% алита и 15% белита. При взаимодействии  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с  $\text{SiO}_2$  образуется  $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ . Степень гидратации алита – 0,75; белита – 0,15.

Задача 8.

Определить расход карьерного мела с влажностью 26% для получения 1 т комовой извести. Состав сухого мела: 93%  $\text{CaCO}_3$ , 3%  $\text{MgCO}_3$ , остальное – неразлагающиеся примеси. Степень декарбонизации  $\text{CaCO}_3$  – 0,91,  $\text{MgCO}_3$  – 1.

Задача 9.

При использовании 1000 т мелового шлама получено 275 т извести состава: 73%  $\text{CaO}$ ; 4%  $\text{MgO}$ ; 15%  $\text{CaCO}_3$ ; остальное – Неразлагающиеся примеси. Рассчитать влажность мелового шлама.

Задача 10.

Определить массу мелового шлама для получения 1000 т извести. Влажность шлама – 39%, пылеунос – 4% от массы сухого мела. Известь содержит 71%  $\text{CaO}$ ; 2%  $\text{MgO}$ ; 7%  $\text{CO}_2$ ; остальное – неразлагающиеся примеси.

Задача 11.

Определить активность извести, полученной при обжиге известняка, содержащего 92%  $\text{CaCO}_3$ ; 4%  $\text{SiO}_2$ ; 0,5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в составе лимонита ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ); остальное – неразлагающиеся примеси. Степень декарбонизации  $\text{CaCO}_3$  – 0,95. Учесть, что при обжиге образуются  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$  и  $\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ . В реакцию вступает 20% от массы кремнезема и весь  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Задача 12.

Известь содержит 83%  $\text{CaO}$ ; 1,8%  $\text{MgO}$ ; 2,5%  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ; 0,5%  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ; остальное –  $\text{SiO}_2$  и другие примеси. При обжиге связалось 24% свободного кремнезема. Определить степень декарбонизации  $\text{CaCO}_3$ . Рассчитать минералогический состав исходного сырья, учитывая, что  $\text{Al}_2\text{O}_3$  находится в составе каолинита.

Задача 13.

Объём куска извести равен объёму куска известняка до обжига. Определить пористость кусков извести, если известняк содержит 90%  $\text{CaCO}_3$ ; 3%  $\text{MgCO}_3$ ; остальное –  $\text{SiO}_2$ . Степень декарбонизации  $\text{CaCO}_3$  – 0,88;  $\text{MgCO}_3$  – 1. Истинная плотность известняка – 2,7 г/см<sup>3</sup>;  $\text{SiO}_2$  – 2,65 г/см<sup>3</sup>;  $\text{MgO}$  – 3,5 г/см<sup>3</sup>;  $\text{CaO}$  – 3,4 г/см<sup>3</sup>  $\text{CaCO}_3$  – 2,7 г/см<sup>3</sup>. Пористость известняка до обжига – 3,5 %.

Задача 14.

Составить материальный баланс получения извести по сухому способу. Карьерная влажность известняка – 4%. Состав сухого известняка:  $\text{CaCO}_3$  – 92%;  $\text{MgCO}_3$  – 2,1%; свободный  $\text{SiO}_2$  – 4,5%; остальное – примеси. Степень декарбонизации  $\text{CaCO}_3$  – 0,95. При обжиге 15%  $\text{SiO}_2$  взаимодействует с  $\text{CaO}$  с образованием  $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ . Пылеунос – 2% от массы сухого известняка. Определить активность полученной извести.

Задача 15.

Составить материальный баланс получения извести по мокрому способу. Карьерная влажность мела – 23%, влажность мелового шлама – 41%. Химический состав сухого мела: СаО – 52,8%; MgO – 0,35%; потери при прокаливании и неразлагающиеся примеси – остальное. Степень декарбонизации СаСО<sub>3</sub> – 0,91. Пылеунос – 5% от массы сухого мела и 3% от массы извести. Определить активность полученной извести.

## РАЗДЕЛ 6. ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОХИМИЯ

**Цель:** формировании системы знаний, определяющих профессиональное мировоззрение выпускников, на основе современного фундаментального образования, эрудированности, умения предвидеть возможные потери от коррозионных повреждений и применить современные электрохимические технологии, обеспечить экономное расходование природных ресурсов страны (ОК-10, ПК-16).

### *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 6.1. Электрохимическая обработка металлов. Химические источники тока**

**Цель:** Изучить теоретические основы электрохимических процессов обработки металлов; процессы, проходящие в химических источниках тока. Сформировать базовые компетенции будущих специалистов в основной и смежных отраслях (ОК-10, ПК-16).

### *Перечень изучаемых элементов содержания:*

Электролиз. Законы Фарадея. Электрохимическое объемное копирование. Электрохимическое прошивание. Струйное электрохимическое прошивание. Электрохимическое калибрование. Электрохимическое точение. Электрохимическая резка. Электрохимическое удаление заусенцев. Электрохимическое маркирование. Многоэлектродная электрохимическая обработка. Непрерывная электрохимическая обработка. Импульсная электрохимическая обработка. Циклическая электрохимическая обработка. Механизм растворения, удаления металла при электрохимической обработке. Пространственное окисление (растворение) анода и восстановление (осаждение) металла на поверхности катода. Первичные и вторичные гальванические элементы. Характеристика химических источников. Уравнение Нернста для электродного потенциала. Электродвижущая сила. Кислотные и щелочные источники тока.



### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Электролиз.
2. Электролиз в растворе и в расплаве.
3. Электролиз на катоде.
4. Электролиз на аноде.
5. Законы Фарадея.
6. Электрохимическое объемное копирование.
7. Электрохимическое прошивание.
8. Струйное электрохимическое прошивание.
9. Электрохимическое калибрование.
10. Электрохимическое точение.
11. Электрохимическая резка.
12. Электрохимическое удаление заусенцев.
13. Электрохимическое маркирование.
14. Многоэлектродная электрохимическая обработка.
15. Непрерывная электрохимическая обработка.
16. Импульсная электрохимическая обработка.
17. Циклическая электрохимическая обработка.
18. Механизм растворения, удаления металла при электрохимической обработке.
19. Пространственное окисление (растворение) анода и восстановление (осаждение) металла на поверхности катода.
20. Принцип работы элемента Даниэля-Якоби.
21. Первичные и вторичные гальванические элементы.
22. Характеристика химических источников.
23. Уравнение Нернста для электродного потенциала.
24. Электродвижущая сила.
25. Кислотные и щелочные источники тока.

### ***Тема 6.2. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии***

**Цель:** изучить методы защиты металлов от коррозии в интересах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные методы и средства защиты оборудования, производственных систем, человека и окружающей среды от опасностей (ОК-10, ПК-16).

#### ***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.

### **Вопросы для самоподготовки:**

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

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 6

### 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.

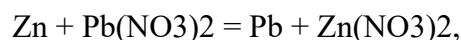
10. В раствор сульфата меди(II) массой 248 г поместили порошок магния массой 20 г. Через некоторое время металлический осадок собрали и высушили. Его масса составила 28 г. Определите массовую долю сульфата магния в полученном растворе.

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  $\Delta G^\circ$  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?

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6

**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 45x25x1 мм после 150 часов окисления и снятия продуктов коррозии весил 10,0031 г.

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

а) Mn – Al ; б) Sn – 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 Zn – Ni в нейтральной среде.

Задача 14. Укажите продукт коррозии при контакте Zn – 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.

## РАЗДЕЛ 7. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**Цель:** заложить прочные основы теоретических знаний и дать практические навыки в области органической химии. Знать и понимать основные положения органической химии, свойства органических соединений, их получение и применение; особенности органических соединений, понятие и виды изомерии, гомологические ряды органических соединений изучить классификацию органических соединений. Типы органических реакций (ОК-10, ПК-16).

### *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.

### **Тема 7.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений**

**Цель:** изучить основные положения органической химии, классификацию органических соединений, получение и применение органических соединений; особенности органических соединений, понятие и виды изомерии, гомологические ряды органических соединений (ОК-10, ПК-16).

### *Перечень изучаемых элементов содержания:*

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

### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

### ***Тема 7.2. Гомологические ряды органических соединений. Изомерия***

**Цель:** изучить основные положения органической химии, классификацию органических соединений, получение и применение органических соединений; особенности органических соединений, понятие и виды изомерии, гомологические ряды органических соединений (ОК-10, ПК-16).

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

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

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Гомологи.
2. Гомологический ряд.
3. Гомологическая разность.
4. Классификация органических соединений.
5. Ациклические (нециклические, цепные) соединения.
6. Карбоциклические соединения.
7. Углеводородные радикалы.
8. Функциональные группы.
9. Виды изомерии.
10. Какой вид изомерии не может быть у циклопарафинов?

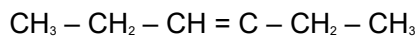
## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 7**

### **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:

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



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



5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула      Название вещества

1)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  а) 2 - метилбутан

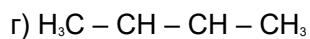
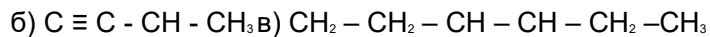
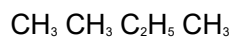
2)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  б) 2,2 - диметилпропан

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

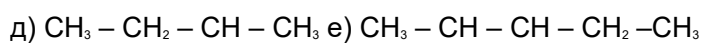
3)  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$  д) 2,3 - диметилбутан

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

6. Назовите соединения:



||



7. Изобразите структурные формулы соединений:

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

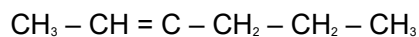
д) 2-хлор-3-метилгексан.

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

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

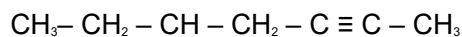
## Вариант 2

1. Назовите углеводород:



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

2. Назовите углеводород:



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

3. Вещество состава  $C_8H_{16}$  относится к классу:

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

4. Выберите формулы веществ, которые являются гомологами:

а)  $CH \equiv C - CH - CH_2 - CH_3$  б)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \equiv CH$  в)  $C_2H_5 - CH_2 - CH_2 - C_2H_5$

$CH_3$

г)  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$  д)  $CH_3 - CH - CH_2 - C \equiv CH$

$CH_3$

5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула Название вещества

1)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$  а) 2-метилпентан; б) пропан; в) бутан; г) 2,2-диметилпропан.

2)  $CH_3 - C - CH_3$  д) гексан

| е) гептан

$CH_3$

3)  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

4)  $CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$

|

$CH_3$

6. Назовите соединения: С1

а)  $CH_3$  б)  $CH_3 - CH - C - CH_2 - CH_2 - CH_3$

б)  $CH_3 - C - CH_3$   $CH_3$   $CH_3$

$CH = CH - CH_3$

в)  $CH_3 - C \equiv C - CH - CH - CH_2 - CH_2$  д)  $H_3C - CH - CH - CH_3$

$CH_3$   $CH_3$   $CH_3$   $C_2H_5$   $CH_3$

г)  $CH_3$  е)  $C H_3 - CH - CH_2 - CH_3$

| CH<sub>2</sub>

С Н<sub>3</sub> – С – CH<sub>2</sub> – CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub>

| CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

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:

CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – CH = C – CH<sub>3</sub>

CH<sub>2</sub>

CH<sub>3</sub>

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

2. Назовите углеводород:

CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – CH – CH<sub>2</sub> – C ≡ C – CH<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>

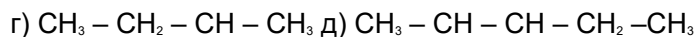
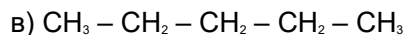
а) 3-метилгептин-5; б) 5-метилгептин-2; в) 5-метилгептин-3; г) 3-метилгептен-5

3. Гомологами называются вещества, которые отличаются друг от друга на:

а) один атом углерода; б) два атома водорода; в) группу CH<sub>2</sub>; г) группу CH<sub>3</sub>.

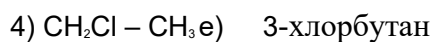
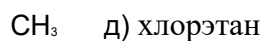
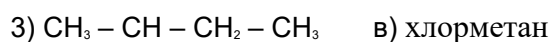
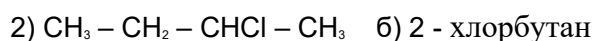
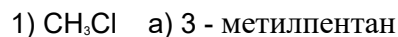
4. Найдите изомеры вещества C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>

а) CH<sub>3</sub> – CH – CH – CH<sub>3</sub> б) CH<sub>3</sub> – CH – C = CH<sub>2</sub>

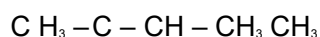
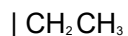
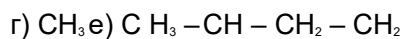
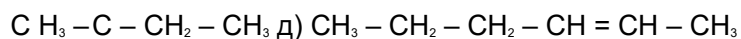
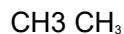
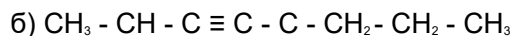
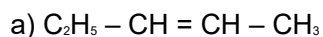


5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

Структурная формула      Название вещества



6. Назовите соединения:



7. Изобразите структурные формулы соединений:

а) 3-метилгексин-1; б) 4-метилоктен-2; в) 3-этилгексан; г) 2-метилпентен-1;

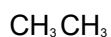
д) 2,3,3 – триметилпентан.

8. Напишите структурную формулу углеводорода: 3,3 – диметилгептан. Составьте формулы

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

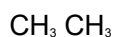
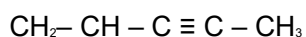
#### Вариант 4

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

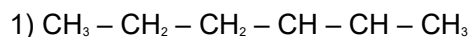
3. Гомологом метана является

- а)  $\text{C}_2\text{H}_4$  б)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  в)  $\text{C}_3\text{H}_4$  г)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

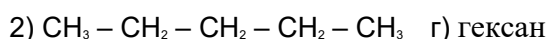
4. Найдите изомеры вещества  $\text{C}_5\text{H}_{12}$

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

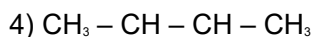
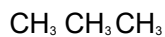
5. Установите соответствие между формулой вещества и его названием:



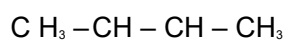
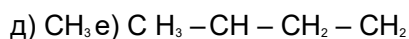
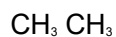
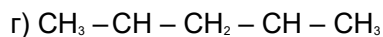
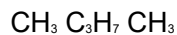
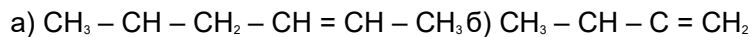
- а) 2,3,4, - триметилгексан; б) 2,3 – диметилгексан; в) 2,3 - диметилпентан



- 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$  д) пентан; е) 2,3 - диметилбутан



6. Назовите соединения:



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:

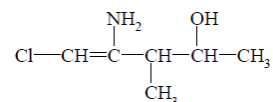
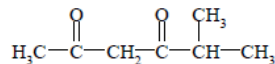
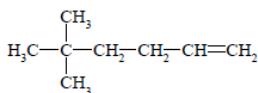
1. Смесь пропана, пропилена и ацетилена объемом 6,72 л (н.у.) пропустили через раствор брома в  $\text{CCl}_4$ , содержащий 0,33 моль брома. Объем газовой смеси при этом уменьшился до 2,24 л, а количество брома в растворе стало равным 0,08 моль. Найдите состав исходной смеси газов в моль и в литрах.

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.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 7

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

(тестовые задания по теме гомологи, изомерия)

**Список вопросов теста**

*Вопрос 1*

Общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  выражается состав:

Варианты ответов

- алкинов
- алканов
- алкенов
- алкадиенов

*Вопрос 2*

Гомологический ряд углеводородов, представителем которого является аллен называется:

Варианты ответов

- арены
- алканы
- диены
- алкины

*Вопрос 3*

Как изменяется температура кипения алканов в ряду пропан → пентан → октан?

Варианты ответов

- возрастает
- уменьшается
- сначала возрастает, затем уменьшается

- сначала уменьшается, затем возрастает

*Вопрос 4*

Укажите формулу несуществующего углеводорода:

Варианты ответов

- $C_{10}H_{14}$
- $C_{10}H_{20}$
- $C_{10}H_{24}$
- $C_{10}H_{18}$

*Вопрос 5*

Изопрен является представителем гомологического ряда:

Варианты ответов

- диенов
- алкенов
- алкинов
- ароматических углеводородов

*Вопрос 6*

Укажите формулу гомолога бутадиена, содержащего 8 атомов водорода:

Варианты ответов

- $C_3H_8$
- $C_4H_8$
- $C_5H_8$
- $C_6H_8$

*Вопрос 7*

Все вещества являются гомологами по отношению друг к другу:

Варианты ответов

- 2,3-диметилбутен-2; 2-метилбутен-2; 2-метилбутен-1
- пропан; бутан; метилциклогексан
- пропен; циклопропан; 2-метилпентен-1
- 2,3-диметилбутен-2; 2-метилбутен-1; транс-бутен-2

*Вопрос 8*

Молекула алкена содержит 24 электрона. Запишите название этого алкена в именительном падеже единственного числа.

*Вопрос 9*

Молекулярная масса продукта реакции диена с избытком  $\text{HBr}$  равна 230 г/моль.  
Укажите формулу этого диена.

Варианты ответов

- $\text{C}_3\text{H}_4$
- $\text{C}_4\text{H}_6$
- $\text{C}_5\text{H}_8$
- $\text{C}_6\text{H}_{10}$

*Вопрос 10*

Оцените суждения:

Варианты ответов

- $\text{CH}_2$  - это гомологическая разность
- гомологи имеют одинаковую молярную массу
- гомологи отличаются физическими свойствами
- гомологи различаются на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$

*Вопрос 11*

Бутен-1 и 2-метилпропен являются:

- 1) одним и тем же веществом
- 2) гомологами
- 3) структурными изомерами
- 4) геометрическими изомерами

*Вопрос 12.*

Из приведённых утверждений:

А. Атомы и группы атомов в молекулах органических веществ оказывают друг на друга взаимное влияние.

Б. Изомеры - это вещества с разным строением, но с одинаковым количеством.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верно А и Б
- 4) неверны оба утверждения

*Вопрос 13*

Из приведённых утверждений:

А. По строению органического вещества нельзя предсказать его свойства.

Б. Гомологи - это вещества с одинаковыми качествами, но с разным количеством.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верно А и Б
- 4) неверны оба утверждения

*Вопрос 14*

Гомолог масляного альдегида с формулой  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C=O}$  - это

- 1) бутандиол-1,2  $\text{CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3$
- 2) бутанол-1  $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- 4) капроновый альдегид  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C=O}$

*Вопрос 15*

Изомерами являются:

- 1) метилацетат  $\text{CH}_3\text{-C=O}$  и пропановая кислота  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- 2) пропанол  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$  и пропанон  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
- 3) бутен-1  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$  и пропен-1  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$
- 4) пентан  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  и циклопентан  $\text{C}_5\text{H}_{10}$

*Вопрос 16*

Число  $\pi$ -связей в молекуле этина(ацетилен) равно:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

*Вопрос 17*

Соединения 1-гидроксобутан и 2-гидроксо-2-метилпропан являются:

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

*Вопрос 18*

Соединения 1-гидроксобутан и 2-гидроксо-2-метилпропан являются:

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

*Вопрос 19*

Структурный изомер нормального гексана имеет название:

- 1) 3-этилпентан
- 2) 2-метилпропан
- 3) 2,2-диметилпропан
- 4) 2,2-диметилбутан

*Вопрос 20*

Изомером метилциклопентана  $C_6H_{12}$  является:

- 1) пентан
- 2) гексан
- 3) гексен
- 4) гексин

**РАЗДЕЛ 8. АЦИКЛИЧЕСКИЕ (АЛИФАТИЧЕСКИЕ) СОЕДИНЕНИЯ.  
КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Цель:** знать и понимать химическое строение, химические свойства алифатических углеводородов, особенности строения предельных и непредельных ациклических углеводородов, зависимость химических и физических свойств углеводородов от строения. Применение алифатических углеводородов в промышленности. Место алифатических углеводородов в составе опасных и вредных факторов химической природы в промышленности и в быту. (ОК-10, ПК-16).

***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 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 8.1. Предельные углеводороды**

**Цель:** изучить строение, химические свойства предельных ациклических углеводородов, зависимость химических и физических свойств углеводородов от строения. Применение алифатических углеводородов в промышленности. Место алифатических углеводородов в составе опасных и вредных факторов химической природы в промышленности и в быту. (ОК-10, ПК-16).

***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 C–C – связей (крекинг). Реакция окисления.*

### Вопросы для самоподготовки:

1. Особенности строения молекул предельных углеводов.
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.

### Тема 8.2. Непредельные или ненасыщенные углеводороды (алкены, полиены, алкины)

**Цель:** изучить особенности строения непредельных ациклических углеводов, зависимость химических и физических свойств углеводов от строения. Применение непредельных углеводов в промышленности. Место непредельных углеводов в составе опасных и вредных факторов химической природы в промышленности и в быту. (ОК-10, ПК-16).

#### *Перечень изучаемых элементов содержания:*

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.

### Вопросы для самоподготовки:

1. Алкены (олефины, непредельные, этиленовые углеводороды).
2. Особенность структуры углеродного скелета алкенов - наличие двойной ( $\sigma$  и  $\pi$ ) связи.
3. Химические свойства алкенов.
4. Реакции электрофильного присоединения, окисления и полимеризации с разрывом  $\pi$ -связи.
5. Алкины (ацетиленовые углеводороды)  $C_nH_{2n-2}$
6. Реакции гидрирования, присоединение галогеноводородных кислот согласно правилу Марковникова,
7. Реакции бромирования, гидратации (реакция Кучерова), окисления, полимеризации.
8. Химические свойства алкинов.
9. Особенность структуры углеродного скелета алкинов.

## 10. Химические свойства алкинов.

### Тема 8.3. Алициклические и ароматические углеводороды

**Цель:** изучить особенности строения предельных и непредельных ациклических и ароматических углеводородов, зависимость химических и физических свойств углеводородов от строения. Применение алифатических и ароматических углеводородов в промышленности. Место алифатических углеводородов в составе опасных и вредных факторов химической природы в промышленности и в быту. (ОК-10, ПК-16).

#### *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.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

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.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 8

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

(устный опрос по теме Ациклические (алифатические) соединения. Карбоциклические соединения)

### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 2:**

Выполнение практического задания сводится к выполнению теоретической и практической части химических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:

- условие задачи;
- обоснование выбранного алгоритма;
- проведение расчетов;
- обсуждение результатов.

### **Примерный перечень теоретических вопросов**



1. Указать тип гибридизации атомов углерода в углеводороде  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ .
2. Сопряжение в соединениях с открытой и с замкнутой цепью.
3. Изомерия органических соединений: геометрическая и оптическая изомерия соединений с одним асимметрическим атомом.
4. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях; устойчивость образующихся при этом частиц.
5. Кислотность и основность органических соединений.
6. Гомолитическое замещение с участием C-H связей  $\text{sp}^3$ -гибридизованного атома углерода.
7. Ароматичность: критерии, основные реакции ароматических соединений.
8. Электрофильное замещение ароматических углеводородов.
9. Электрофильное замещение гомологов бензола и его функциональных производных. Правила ориентации.
10. Реакции нуклеофильного замещения в ароматических соединениях.
11. Реакции элиминирования, сопровождающие нуклеофильное замещение у  $\text{sp}^3$ -гибридизованного атома углерода.
12. Нуклеофильное замещение у  $\text{sp}^2$ -гибридизованного атома углерода.
13. Строение атома углерода в алканах, алкенах, алкинах и в ароматических углеводородах.
14. Гомологические ряды этилена, ацетилен, диеновых углеводородов. изомерия и номенклатура.
15. Методы получения и химические свойства алкенов. алкинов.
16. Только одинарные связи присутствуют в молекулах
  - А) этана
  - Б) этен
  - В) этина
  - Г) бутадиена -1,3
17. Вещество с молекулярной формулой  $\text{C}_4\text{H}_8$  относится к классу
  - А) алкенов
  - Б) алканов
  - В) диенов
  - Г) алкинов
18. Молекула метана имеет форму:
  - А) четырехугольной пирамиды
  - Б) тетраэдра
  - В) квадрата
  - Г) октаэдра
19. Изомером 2,3 – диметилбутана является:
  - А) гексан
  - Б) 2,3 – диметилциклогексан
  - В) циклогексан
  - Г) 2-метилбутан
20. Метан может реагировать с:
  - А) хлороводородом
  - Б) бромом
  - В) натрием
  - Г) водородом
21. Этилен не может реагировать с:
  - А) хлором
  - Б) хлороводородом

- В) водородом
  - Г) гидроксидом натрия
22. Для этилена невозможна реакция:
- А) присоединения
  - Б) изомеризации
  - В) полимеризации
  - Г) окисления
23. Газообразным при н.у. НЕ является алкен:
- А) этилен
  - Б) бутен
  - В) пропен
  - Г) пентен
24. Какой простейший алкен имеет изомер?
- А) пропен
  - Б) бутен-2
  - В) этилен
25. Присоединение галогеноводородов идет по правилу
- А) Вюрца
  - Б) Марковникова
  - В) Зинина

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 8

### 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, 2014. – 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 9. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Цель:** знать и понимать свойства отдельных функциональных групп органических соединений (ОК-10, ПК-16).

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

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 9.1. Спирты. Фенолы. Простые эфиры**

**Цель:** изучить строение, гомологию и изомерию, методы получения, химические свойства, токсические свойства и применение в промышленности и сельском хозяйстве кислородсодержащих органических соединений (ОК-10, ПК-16).

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

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, простые эфиры.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Спирты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
2. Фенолы: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
3. Простые эфиры. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
4. Классификация и номенклатура спиртов, фенолов и простых эфиров.
5. Токсические свойства спиртов, фенолов и простых эфиров в условиях производства.

### **Тема 9.2. Альдегиды и кетоны**

**Цель:** изучить строение, гомологию и изомерию, методы получения, химические свойства, токсические свойства и применение в промышленности и сельском хозяйстве кислородсодержащих органических соединений (ОК-10, ПК-16).

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

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении кислородсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура

кислородсодержащих органических соединений. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Альдегиды и кетоны.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Альдегиды и кетоны: Строение, изомерия.
2. Альдегиды и кетоны: номенклатура, получение и свойства.
3. Классификация и номенклатура Альдегиды и кетоны.
4. Токсические свойства Альдегидов и кетонов в условиях производства.
5. Применение Альдегидов и кетонов в производстве и быту.

### **Тема 9.3. Карбоновые кислоты и их производные**

**Цель:** изучить строение, гомологию и изомерию, методы получения, химические свойства, токсические свойства и применение в промышленности и сельском хозяйстве кислородсодержащих органических соединений (ОК-10, ПК-16).

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

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении кислородсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура кислородсодержащих органических соединений. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений. Альдегиды и кетоны.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Карбоновые кислоты: Строение, изомерия, номенклатура.
2. Карбоновые кислоты: получение и свойства.
3. Производные карбоновых кислот. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
4. Классификация и номенклатура Карбоновых кислот.
5. Биологическое значение карбоновых кислот.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 9**

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

(устный опрос по теме кислородсодержащих органических соединений)

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

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению химических 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.

## 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.

## 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 CuO.

7. К какому классу кислородсодержащих органических веществ относится группа - 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

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 9

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

(тестовые задания по теме Кислородсодержащие органические соединения)

### Методические указания по выполнению задания к разделу 9:

Выполнение задания сводится к выполнению химических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:

- условие задачи;
- обоснование выбранного алгоритма;
- проведение расчетов;
- обсуждение результатов.

### 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.

### Примеры типовых задач:

Написать структурные формулы изомеров, дать названия по рациональной номенклатуре и ИЮПАК следующих кислородсодержащих углеводов. Состав углеродной цепи C<sub>4</sub> по вариантам представлен в таблице.

Таблица.

Вариант	Углеводород	Вариант	Углеводород
1	Одноатомный спирт	15	Многоатомный спирт
2	Фенол	16	Кетон
3	Альдегид	17	Непредельная карбоновая кислота
4	Предельная карбоновая	18	Одноосновная карбоновая

	кислота		кислота
5	Двухосновная карбоновая кислота	19	Двухатомный спирт
6	Углевод	20	Трехатомный спирт
7	Многоатомный спирт	21	Альдегид
8	Кетон	22	Предельная карбоновая кислота
9	Непредельная карбоновая кислота	23	Двухосновная карбоновая кислота
10	Одноосновная карбоновая кислота	24	Углевод
11	Двухатомный спирт	25	Многоатомный спирт
12	Альдегид		
13	Предельная карбоновая кислота		
14	Кетон		

## РАЗДЕЛ 10. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

**Цель:** знать и понимать свойства отдельных функциональных групп органических соединений (ОК-10, ПК-16).

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении азотсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических соединений. Спирты, фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты.

Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры. Нитросоединения, амины, имины, амиды. Азотсодержащие ароматические соединения. Аминокислоты.

### **Тема 10.1. Азотсодержащие органические соединения**

**Цель:** изучить химические свойства основных азотсодержащих органических соединений, их роль в природе; использовать полученные знания в организации безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ОК-10, ПК-16).

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Круговорот азота в природе.
2. Нитросоединения. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
3. Амины. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
4. Имины. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
5. Амиды. Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
6. Азотсодержащие гетероциклические соединения.
7. Области применения нитросоединений.
8. Органические красители с хромофорными и ауксохромными атомными группами на основе азота.
9. Аминокислоты и их медико-биологическое значение.
10. Химические свойства ароматических нитросоединений.

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

Возникновение и развитие теоретических представлений о свойствах и строении азотсодержащих органических соединений. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических соединений. Спирты, фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Углеводы. Получение и свойства. Простые и сложные эфиры. Межклассовые изомеры. Нитросоединения, амины, имины, амиды. Азотсодержащие ароматические соединения. Аминокислоты.

### **Тема 10.2. Сложные эфиры. Мыла и моющие средства**

**Цель:** изучить химические свойства органических соединений – сложных эфиров, и других веществ, применяемых для производства мыла и моющих веществ; использовать полученные знания в организации безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ОК-10, ПК-16).

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Сложные эфиры: Строение, изомерия, номенклатура. Изомерия сложных эфиров одноосновных карбоновых кислот.
2. Сложные эфиры: получение и свойства.

3. Сложные эфиры: применение в народном хозяйстве.
4. Реакция гидролиза (омыления).
5. Реакция гидрирования (восстановления).
6. Физические свойства сложных эфиров карбоновых кислот.
7. Химические свойства сложных эфиров карбоновых кислот.
8. Сложные эфиры карбоновых кислот в природе.
9. Методы получения сложных эфиров карбоновых кислот.
10. Особенности реакция этерификации.

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

Сложные эфиры: Строение, изомерия, номенклатура. Изомерия сложных эфиров одноосновных карбоновых кислот. Сложные эфиры: получение и свойства. Сложные эфиры: применение в народном хозяйстве. Реакция гидролиза (омыления). Реакция гидрирования (восстановления). Физические свойства сложных эфиров карбоновых кислот.

Химические свойства сложных эфиров карбоновых кислот. Сложные эфиры карбоновых кислот в природе. Методы получения сложных эфиров карбоновых кислот. Особенности реакция этерификации.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 10**

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

(устный опрос по теме Функциональные производные углеводов)

### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 10:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению теоретических вопросов и решение задач химических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке ответа следует придерживаться следующей структуры:

- условие задачи;
- обоснование выбранного алгоритма;
- проведение расчетов;
- обсуждение результатов.

### **Примерный перечень теоретических вопросов**

13. Спирты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
14. Фенолы: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
15. Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
16. Карбоновые кислоты: Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
17. Эфиры. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
18. Углеводы. Строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
19. Теория кислот и оснований органических соединений.

20. Механизмы реакций у тригонального атома углерода, характерные для альдегидов и кетонов.
21. Биологическое значение карбоновых кислот.
22. Жиры как сложные эфиры многоатомных спиртов и высших карбоновых кислот.
23. Биологическое значение углеводов.

### **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 осажженным из 37,5 г медного купороса гидроксидом меди(II). Сколько (и какого) эфира подвергли гидролизу?

5. Напишите уравнения реакций для осуществления следующих превращений; укажите условия протекания реакций:



## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 10**

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

(тестовые задания по теме Функциональные производные углеводов)

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

1. Нитросоединения. Состав, строение, изомерия, номенклатура.
2. Нитросоединения. Получение и свойства.
3. Амины Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
4. Имины Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.

5. Амиды Состав, строение, изомерия, номенклатура, получение и свойства.
6. Азотсодержащие гетероциклические соединения.
7. Области применения нитросоединений.
8. Органические красители с хромофорными и ауксохромными атомными группами на основе азота.
9. Аминокислоты и их медико-биологическое значение.
10. Взрывчатые вещества.

### Примеры типовых задач:

1. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить этанол.
2. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить пропанол-1.
3. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить 2-метилбутанол-1.
4. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить бутанол-2.
5. Относительная плотность паров органического вещества по водороду равна 45. При сжигании 5,4 г этого вещества образовалось 5,376 л углекислого газа (н. у.) и 5,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.
6. Относительная плотность паров органического вещества по воздуху равна 4,69. При сжигании 95,2 г этого вещества образовалось 154 г диоксида углерода и 75,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.
7. Какой объем этилена (н. у.) необходимо окислить для получения 310 г этиленгликоля?
8. Найдите массу натрия, взаимодействующего с 2,48 г этандиола с образованием средней соли.
9. Найдите массу глицерина, необходимую для получения 567,5 г тринитроглицерина.
10. Найдите массу спирта, образующегося при действии 21,6 г воды на 27,2 г пентадиена-1,4.
11. Какой объем водорода (н. у.) выделится при действии 12,4 г этандиола на образец натрия массой 13,8 г?
12. Найдите максимальную массу натрия, который реагирует с 40 г водного раствора этиленгликоля, если массовая доля спирта в этом растворе составляет 77,5%.
13. Найдите массу 90%-ного раствора азотной кислоты, необходимой для получения тринитроглицерина из 46 г глицерина.

14. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

- а) метан → α-аминомасляная кислота;
- б) углерод → α-аминопропионовая кислота;
- в) неорганические вещества → изопропиловый эфир α-аминопропионовой кислоты;
- г) глюкоза → α-аминомасляная кислота;
- д) циклобутан → 2-амино-2-метилпропановая кислота;
- е) этанол → этиловый эфир α-аминомасляной кислоты;
- ж) этандиол → бромид α-аминопропионовой кислоты;
- з) уксусный ангидрид → глицил-глицин.

15. Выведите молекулярную формулу моноаминомонокарбоновой кислоты, массовая доля азота в которой составляет 13,59%.

16. Массовая доля кислорода в предельном эфире α-аминопропионовой кислоты составляет 24,43%. Напишите возможные графические формулы этого эфира.

17. Какой минимальный объем аммиака (н. у.) необходим для получения 45 г аминокислоты?

18. Найдите массу соли, получающейся при пропускании избытка бромоводорода через раствор, содержащий 60 г аминокислоты.

19. Найдите массу соли, образующейся при действии 50 г гидроксида натрия на 90 г аминокислоты.

20. Найдите массу 10% раствора гидроксида калия, необходимого для нейтрализации 61,8 г α-аминомасляной кислоты.

21. 15 г аминокислоты полностью вступает в реакцию с 64,8 г раствора бромоводородной кислоты. Найдите массовую долю бромоводорода в этом растворе.

22. При аминировании 69,5 г бромуксусной кислоты образовалось 30 г аминокислоты. Найдите долю выхода продукта реакции.

23. Какую массу дипептида глицил-глицин можно получить из 15 г аминокислоты, если доля выхода продукта реакции составляет 60% теоретически возможного?

24. 16,6 г смеси этилового и пропилового спиртов обработали избытком натрия, при этом выделилось 3,36 л водорода. Определите процентный состав смеси спиртов. Какое количество этой смеси потребуется для получения такого объема водорода, который мог бы восстановить 24,6 г нитробензола в анилин?

25. Алкен нормального строения содержит двойную связь при первом атоме углерода. 0,35 г этого алкена могут присоединить 0,8 г брома. Определите формулу алкена и назовите его.



## РАЗДЕЛ 11. ПРИРОДНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ. ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Цель:** знать строение, получение, свойства и применение высокомолекулярных соединений, их влияние на окружающую среду (ОК-10, ПК-16).

### 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 11.1. Высокомолекулярные соединения

**Цель:** знать строение, получение, свойства и применение высокомолекулярных соединений, их влияние на окружающую среду (ОК-10, ПК-16).

**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.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Мономеры, олигомеры, полимеры.
2. Степень полимеризации.
3. Методы получения высокомолекулярных соединений.
4. Основные виды высокомолекулярных соединений.
5. Полимеризация и поликонденсация.

**Тема 11.2. Химия окружающей среды**

**Цель:** знать строение, получение, свойства и применение высокомолекулярных соединений, их влияние на окружающую среду (ОК-10, ПК-16).

**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.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Загрязнение окружающей среды.
2. Загрязнение. Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ.
3. Точечные и диффузные источники загрязнения.
4. Природные и антропогенные загрязнения. Виды загрязняющих веществ.
5. Норма и патология биосистем. Токсикология, биотесты, биотестирование токсичность. Определение ПДК.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 11**

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

(устный опрос по теме Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды)

**Методические указания по выполнению практического задания к разделу 11:**

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению теоретической и аналитической части.

При подготовке ответа следует придерживаться следующей структуры:

- условие задачи;
- обоснование выбранного алгоритма;
- проведение расчетов;
- обсуждение результатов.

**Теоретическая часть. Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Термопластичные и термореактивные 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.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 11**

#### **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.

### Лабораторная работа №1

#### Тема: «СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ»

**Цель:** Изучить классификацию металлов и неметаллов. По литературным источникам познакомиться с их свойствами, с простейшими методами исследования, очистки и выделения неорганических веществ в природе. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 4 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Свойства металлов основных групп таблицы Д.И. Менделеева.
2. Свойства металлов подгрупп таблицы Д.И. Менделеева.
3. Свойства неметаллов основных групп таблицы Д.И. Менделеева.
4. Свойства неметаллов подгрупп таблицы Д.И. Менделеева.
5. Важнейшие представители металлов и неметаллов и их использование в народном хозяйстве и быту.
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.

## Лабораторная работа №2

### Тема: «РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ»

**Цель:** закрепить знания по теоретическим основам растворов, способам выражения концентрации растворов. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Растворы электролитов.
2. Способы выражения концентрации растворов.
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.

## Лабораторная работа №3

### Тема: «ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ, КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ»

**Цель:** закрепить знания по теоретическим основам Дисперсные системы и коллоидные растворы. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Теоретические представления о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда.
2. Коллоидные растворы. Агрегативная устойчивость. Коагуляция частиц.
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.

## Лабораторная работа №4

## Тема: «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ»

**Цель:** закрепить знания по Окислительно-восстановительным реакциям. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

### Учебные вопросы:

1. Степень окисления и валентность элементов.
2. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление-восстановление.
3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.
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.

## Лабораторная работа №5

### Тема: «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

**Цель:** закрепить знания теоретических основ и методов исследования химического состава веществ и их практическое использование, приемы работы по исследованию различных веществ; овладеть навыками качественного и количественного анализа расширить, углубить и закрепить знания студентов (ОК-10, ПК-16).

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

Время: 2 часа.

### 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. 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.

### Лабораторная работа №6

#### Тема: «СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ И ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ»

**Цель:** закрепить знания по свойствам конструкционных, электрохимических и вяжущих материалов. Выбатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Свойства конструкционных материалов.
2. Свойства электрохимических материалов.
3. Свойства вяжущих материалов.
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.

### Лабораторная работа №7

#### Тема: «МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ»

**Цель:** закрепить знания по свойствам, получению и применению минеральных удобрений. Выбатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Минеральные удобрения азотные - селитра и мочеви́на.
2. Минеральные удобрения фосфорные.
3. Минеральные удобрения калийные.
4. Комплексные удобрения азотно-калиевые.
5. Комплексные удобрения азотно-фосфорно-калиевые.

## 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.

### Лабораторная работа №8

#### Тема: «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ. ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА»

**Цель:** закрепить знания по электрохимической обработке металлов. Принцип работы химических источников тока. Выбатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Методы электрохимической обработки металлов.
2. Электрохимические процессы в электролитах. Химические источники тока.
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.

### Лабораторная работа №9

#### Тема: «КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ»

**Цель:** закрепить знания по факторам, вызывающим коррозию металлов. Провести анализ методов защиты от коррозии. Выбатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 часа.

#### 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.

### Лабораторная работа №10

#### Тема: «АЦИКЛИЧЕСКИЕ (АЛИФАТИЧЕСКИЕ) СОЕДИНЕНИЯ. КАРБОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

**Цель:** исследовать химические свойства предельных и непредельных или ненасыщенных углеводородов, а также алициклических и ароматических углеводородов. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 4 часа.

#### Учебные вопросы:

1. Предельные углеводороды.
2. Непредельные углеводороды.
3. Алициклические углеводороды.
4. Ароматические углеводороды
5. 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.

### Лабораторная работа №11

#### Тема: «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

**Цель:** исследовать химические свойства большого класса кислородсодержащих органических соединений. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 6 час.

#### Учебные вопросы:

1. Спирты. Фенолы. Простые эфиры.
2. Альдегиды и кетоны.

3. Карбоновые кислоты и их производные.
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.

### Лабораторная работа №12

#### Тема: «СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. МЫЛА И МОЮЩИЕ СРЕДСТВА»

**Цель:** исследовать химические свойства сложных эфиров, сырьевую базу и способы получения моющих средств. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 4 час.

#### Учебные вопросы:

1. Сложные эфиры: Строение, изомерия, номенклатура и химические свойства.
2. Мыла и моющие средства: получение, применение в народном хозяйстве и быту.
3. Реакция гидролиза (омыления).
4. Реакция гидрирования (восстановления).
5. 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.

### Лабораторная работа №13

#### Тема: «ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

**Цель:** исследовать химические свойства органических соединений и процессы их полимеризации и поликонденсации с образованием высокомолекулярных соединений. Вырабатывать навыки работы с учебной и научной литературой, правилами оформления отчетов. Развить умение формулировать выводы (ОК-10, ПК-16).

Время: 2 час.

#### Учебные вопросы:

1. Мономеры, олигомеры, полимеры.
2. Степень полимеризации.
3. Методы получения высокомолекулярных соединений.

4. Основные виды высокомолекулярных соединений.
5. Полимеризация и поликонденсация.
6. Выводы.

## РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет и экзамен**, который проводится в **устной** форме.

### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
<b>УК-8</b>	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения	Этап формирования знаний
		Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях	Этап формирования умений
		Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ОПК-1</b>	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и	Знать: основные закономерности технических и технологических процессов и принципы их моделирования; основы расчетов аппаратов для осуществления процессов химической технологии с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в	Этап формирования знаний

	вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	области обеспечения техносферной безопасности.	
		Уметь: проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных; на основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Этап формирования умений
		Владеть: методами математических, химических, технологических расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ПК-2</b>	Обеспечение подготовки работников в области охраны труда	Знать: порядок организации и материального обеспечения подготовки работников в области охраны труда	Этап формирования знаний
		Уметь: разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда.	Этап формирования умений
		Владеть: методами проведения инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
<b>УК-8; ОПК-1; ПК-2</b>	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его

		<p>материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок:  ( 9-10] баллов;  2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения:  [8-9) баллов;  3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала:  (6-8) баллов;  4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки:  [0-6] баллов.</p>
<p><b>УК-8; ОПК-1; ПК-2</b></p>	<p>Этап формирования умений</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией:  ( 9-10] баллов;  2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании:</p>

			[8-9) баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
<b>УК-8; ОПК-1; ПК-2</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Химия»**

**по модулю 1 «Общая и неорганическая химия»**

1. Протонно-нейтронная теория строения атомного ядра. Изотопы.
2. Распределение электронов в атомах элементов. Принцип Паули. Правило Гунда. Принцип наименьшей энергии. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 22 и 35.
3. Характеристика электронов четырьмя квантовыми числами. Принцип Паули. Правило Гунда. Принцип наименьшей энергии. Периодическая система Д. И. Менделеева и электронное строение атомов. Приведите примеры.
4. Относительные атомные и молекулярные массы. Молярная масса. Моль как мера количества вещества. Закон Авогадро. Молярный объем газа при нормальных условиях.
5. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов.
6. Эквивалент, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов и молярных масс эквивалентов элементов, оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Приведите примеры расчетов.



7. Структура периодической системы Д.И.Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение химических свойств элементов в периодах и группах.

8. Современная формулировка периодического закона Д.И.Менделеева. Сущность периодического закона в свете современной теории строения атома. Электронные семейства: s-, p-, d- и f-элементы. Их краткая характеристика. Приведите примеры.

9. Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение периодической системы. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов по периодам и группам. S-, p-, d- и f-электронные семейства, их характеристика. Приведите примеры.

10. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, металлическая связь. Приведите примеры.

11. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Ее свойства: насыщенность, направленность, поляризуемость. Приведите примеры.

12. Донорно-акцепторная химическая связь. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь, лиганды, координационное число. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.

13. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Закон термодинамики Гесса. Расчеты теплового эффекта химических реакций. Энтальпия. Понятие об изобарно-изотермическом потенциале и энтропии.

14. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции.

15. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие, константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

16. Растворы неэлектролитов. Упругость пара чистого растворителя и раствора. Температура замерзания и кипения растворов. Определение молекулярной массы вещества методами криоскопии и эбулиоскопии.

17. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты, примеры. Напишите молекулярное и ионно-молекулярное уравнения реакций взаимодействия гидроксида аммония и хлорида железа (III).

18. Вода как электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH для нейтрального, кислого и щелочного растворов.

19. Слабые электролиты. Степень диссоциации и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Влияние добавления одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.

20. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз. Случаи гидролиза различных типов солей. Приведите примеры гидролиза по катиону и по аниону. Изменение pH раствора при гидролизе.

21. Жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Методы ее устранения.

22. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и ее определение. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Сильные окислители и восстановители.

23. Понятие об электродных потенциалах. Ряд напряжений металлов. Разберите работу медно-цинкового гальванического элемента. Напишите электронные уравнения катодного и анодного процессов. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.

24. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Процессы, происходящие на электродах микрогальванического элемента при коррозии технического цинка в кислой среде. Защита металлов от коррозии.

25. Понятие о катализе. Механизм действия катализаторов. Роль адсорбции в гетерогенном катализе.

26. Водород. Строение атома и степени окисления. Гидриды.

27. Бериллий. Строение атома и степени окисления. Оксид, гидроксид, соли. Отношение к кислотам и щелочам.

28. Магний. Строение атома и степени окисления. Оксид, гидроксид, соли. Отношение к кислотам.

29. Щелочноземельные металлы. Строение атомов и степени окисления. Оксиды, гидроксиды и соли, их применение. Жесткость воды и ее устранение.

30. Бор. Строение атома и степени окисления. Оксид бора и борная кислота. Соли бора и их применение в текстильной и легкой промышленности.

31. Углерод. Строение атома и степени окисления. Оксиды, водородные соединения. Угольная кислота и ее соли. Жесткость воды и методы ее устранения.

32. Азот. Строение атома и его степени окисления. Соединения азота с водородом. Синтез аммиака. Применение.

33. Азот. Строение атома и степени окисления. Оксиды, кислоты. Азотная кислота. Строение молекулы. Кислотные и окислительные свойства. Действие азотной кислоты на металлы и неметаллы.

34. Фосфор. Строение атома и степени окисления. Соединения с водородом, оксиды, фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.

35. Кислород. Строение атома и степени окисления. Перекись водорода и ее свойства.

36. Сера. Строение атома и степени окисления. Сероводород и сероводородная кислота, ее соли.  $H_2O$

37. Сера. Строение атома и степени окисления. Оксиды и кислоты. Серная кислота, строение молекулы, получение и свойства. Действие серной кислоты на металлы и неметаллы.

38. Подгруппа серы. Строение атомов и степени окисления. Соединения с водородом. Оксиды и кислоты. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

39. Сера. Строение атома и степени окисления. Оксиды, кислоты. Сернистая кислота, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Соли.

40. Галогены. Строение атомов и степени окисления. Водородные и кислородные соединения галогенов на примере хлора.

41. Бром и иод. Строение атомов и степени окисления. Галогенводородные кислоты и их соли, получение и применение. Оксиды и кислородсодержащие кислоты.

42. Подгруппа инертных элементов. Строение атомов и степени окисления.

43. Подгруппа меди. Строение атомов и степени окисления. Отношение к кислотам. Оксиды, гидроксиды.

44. Цинк. Строение атома и степени окисления. Оксид и гидроксид. Применение цинка и его соединений.

45. Алюминий. Строение атомов и степени окисления. Оксид и гидроксид.

46. Подгруппа германия. Строение атомов и степени окисления. Оксиды и гидроксиды. Полупроводниковые свойства германия и его применение.

47. Хром. Строение атома и степени окисления. Оксиды, гидроксиды, кислоты. Зависимость свойств соединений хрома от степени окисления элемента. Применение соединений хрома в текстильной и легкой промышленности.

48. Марганец. Строение атома и степени окисления. Оксиды, гидроксиды, кислоты. Зависимость свойств соединений от степени окисления марганца.

49. Железо. Строение атома и степени окисления. Получение и применение. Оксиды, гидроксиды и соли: зависимость свойств соединений от степени окисления железа.

50. Железо, кобальт, никель. Строение атомов и степени окисления. Отношение к кислотам. Оксиды и гидроксиды.

### **Примерный перечень аналитических заданий к зачету по дисциплине «Химия»**

#### **по модулю 2 «Основы аналитической и прикладной химии»**

1. 20 г кристаллогидрата хлорида бария  $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  растворено в 180 г воды. Какова процентная концентрация раствора  $\text{BaCl}_2$ ?

2. Сколько миллилитров азотной кислоты ( $\rho = 1,31 \text{ г/см}^3$ ) потребуется для приготовления 5 л 0,3 н. раствора?

3. Как изменится степень ионизации 6 М раствора гидроксида аммония при разбавлении водой в 10 раз?

4. Вычислить ионную силу раствора, содержащего 0,04 моль/л нитрата калия и 0,006 моль/л нитрата стронция.

5. Чему равен pH смеси, если к 2 л воды прибавлено 17 г муравьиной кислоты и 1,7 г формиата калия?

6. 150 мл 20%-го раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,1$  г/мл) разбавили до 900 мл. Определить молярную концентрацию полученного раствора.

7. 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  $\text{KI}$ .

8. Вычислить активность ионов  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cl}^-$  в 0,01 М растворе хлорида железа (III)

9. Вычислить  $K_{\text{ион}}$  муравьиной кислоты, концентрацию ионов водорода, если  $\alpha$  кислоты в 0,2 М растворе равна 3,2%.

10. Определить pH буферного раствора, полученного растворением 0,1 моль  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и 0,05 моль  $\text{NaHPO}_4$ .

11. 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?

12. 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.

13. Вычислить активность ионов в растворе, содержащем 0,01 моль/л хлорида натрия и 0,02 моль/л хлорида цинка.

14. Вычислить pH и pOH 0,001 М раствора уксусной кислоты.

15. Вычислить концентрацию ионов  $[\text{H}^+]$  и pH раствора, полученного сливанием 25 мл 0,03 М раствора фтороводородной кислоты и 40 мл 0,2 М раствора фторида калия.

16. Написать в молекулярной и ионной форме уравнения реакций гидролиза следующих солей: хлорида олова (II), нитрата свинца (II), ацетата свинца (II). Указать реакцию среды растворов этих солей.

17. Вычислить pH 0,05 М раствора ацетата аммония.

18. Написать уравнения диссоциации следующих комплексных соединений, вывести уравнения констант их нестойкости. Назвать комплексообразователь, лиганды, координационное число:  $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ ;  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ ;  $\text{K}[\text{AgS}_2\text{O}_3]$ .

19. Рассчитать концентрацию ионов  $\text{Zn}^{2+}$  в 1 М растворе комплексной соли хлоридтетрааммина цинка.

20. Выпадет ли осадок гидроксида марганца (II) при сливании 5 мл 0,02 м раствора хлорида марганца(II) и 20 мл 0,005 м раствора гидроксида натрия?

21. Определить возможность протекания реакции:  $\text{AgCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

22. Выпадет ли осадок хлорида серебра, если к 10мл 0,01 М раствора нитрата серебра прибавить 10 мл 0,01 М раствор хлорида натрия?

23. Вычислить константу и степень гидролиза фосфата калия по III ступени и pH 0,12 M раствора этой соли.

24. С какими солями (KCl, KBr, KI) и в какой среде будет реагировать нитрит натрия в водном растворе?

25. Произойдет ли разрушение комплекса, если к 0,2 M раствору соли  $\text{Na}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)]$  прилить равный объем 0,2 M раствора иодида калия?

26. Какие из солей подвергаются гидролизу: хлорид магния, хлорид кальция, хлорид калия, сульфат алюминия, сульфид алюминия? Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза.

27. Какой из комплексов прочнее:  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ ,  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ ,  $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ ,  $[\text{Hg}(\text{CN})_4]^{2-}$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  ?

28. Выпадет ли осадок хлорида свинца при сливании равных объемов 0,1 M растворов нитрата свинца и хлорида натрия?

29. Вычислить степень гидролиза соли и pH 0,06 M раствора карбоната натрия при гидролизе по первой ступени.

30. Можно ли сульфат хрома (III) окислить перманганатом калия в  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ?

31. Образуется ли осадок, если к 0,2 M раствору комплексной соли  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  добавить равный объем 0,02 M раствора  $\text{Na}_2\text{S}$ ?

32. Расставить коэффициенты МИЭБ:  $\text{KClO}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

33. В виде какого вещества можно полнее осадить ионы  $\text{Pb}^{2+}$ :  $\text{PbCO}_3$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbI}_2$ ,  $\text{PbS}$ ?

### **Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине «Химия»**

#### **по модулю 3 «Органическая химия»**

1. Определение органической химии. Теория строения А.М.Бутлерова.
2. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по природе функциональной группы.
3. Изомерия органических молекул. Виды изомерии: структурная и пространственная.
4. Номенклатура органических соединений.
5. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная, ионная, водородная. Ковалентная связь; механизм ее образования: обменный и донорно-акцепторный. Характеристики и свойства ковалентной связи.

6. Гибридизация орбиталей атома углерода. Типы гибридизации. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Строение двойных ( $C=C$ ) и тройных ( $C\equiv C$ ) связей, их основные свойства (длина, энергия).
7. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект.
8. Сопряжение ( $p,\pi$ - и  $\pi,\pi$ -сопряжение). Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью, их энергия.
9. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
10. Кислотность и основность органических соединений. Теории Бренстеда и Льюиса. Типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.
11. Алканы. Номенклатура, изомерия. Способы получения. Физические свойства алканов и электронное строение на примере метана.
12. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения; механизм реакции на примере галогенирования метана. Окисление алканов. Применение предельных углеводородов.
13. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства алкенов и электронное строение на примере этилена.
14. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения: присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова. Восстановление и окисление алкенов. Применение.
15. 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.
16. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере ацетилена.
17. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Гидратация алкинов (реакция Кучерова). Реакции замещения. Димеризация и циклотримеризация ацетилена. Окисление.  $C\equiv N$ -кислотные свойства ацетилена, образование ацетиленидов. Применение алкинов.
18. Арены. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства и электронное строение на примере бензола.
19. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения; механизм,  $\pi$ -,  $\sigma$ - 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.
20. Галогенпроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства.

21. Химические свойства галогенпроизводных. Реакции нуклеофильного замещения: превращение галогенпроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, амины, нитрилы, нитропроизводные, тиолы, сульфиды. Реакции отщепления (элиминирование): дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева.

22. Спирты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения одноатомных спиртов.

23. Химические свойства одноатомных спиртов. Кислотные и основные свойства. Нуклеофильные свойства: получение простых и сложных эфиров с неорганическими и карбоновыми кислотами. Реакции с участием электрофильного центра (образование галогенпроизводных) и СН-кислотного центра (дегидратация). Окисление спиртов.

24. Многоатомные спирты – диолы. Этиленгликоль. Физические свойства. Способы получения. Особенности химического поведения этиленгликоля. Применение.

25. Глицерин. Физические свойства. Способы получения. Особенности химического поведения глицерина. Применение.

26. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства.

27. Химические свойства фенола. Кислотные свойства. Нуклеофильные свойства; получение простых и сложных эфиров фенолов. Окисление и восстановление фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов. Фенолфталеин.

28. Многоатомные фенолы (пирокатехин, резорцин, гидрохинон).

29. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Кислотно-основные свойства; образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции первичных, вторичных, третичных и ароматических аминов с азотистой кислотой. Влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического кольца: галогенирование, сульфирование, нитрование. Биороль аминов.

30. Диазо- и азосоединения. Классификация. Номенклатура. Реакция диазотирования; условия протекания. Строение солей диазония. Реакции солей диазония. Азосочетание. Получение азосоединений. Азокрасители.

31. Альдегиды и кетоны. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение на примере формальдегида и ацетальдегида. Реакционные центры в молекуле карбонильного соединения.

32. Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения; присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, воды, реактива Гриньяра. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов. Взаимодействие альдегидов с аммиаком (гексаметилентетрамин).

33. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Полимеризация альдегидов. Реакции конденсации альдегидов. Применение.

34. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения монокарбоновых кислот. Физические свойства монокарбоновых кислот.

35. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона как  $p, \pi$ -сопряженных систем. Кислотные свойства монокарбоновых кислот. Влияние радикала на кислотные свойства. Химические свойства монокарбоновых кислот. Применение.

36. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура. Классификация. Способы получения дикарбоновых кислот. Химические свойства дикарбоновых кислот. Применение.

37. Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия; оптическая изомерия. Способы получения гидроксикислот. Физические свойства.

38. Химические свойства гидроксикислот как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - гидроксикислот. Лактоны, лактиды. Фенолокислоты. Салициловая кислота, способы получения. Эфиры салициловой кислоты. Галловая кислота, представление о дубильных веществах.

39. Оксокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства на примере пировиноградной кислоты.

40. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения.

41. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислот. Дикетопиперазины, лактамы.

42. Пептиды и белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Биологическая роль пептидов и белков в жизнедеятельности организма.

43. Сложные эфиры: определение, номенклатура, физические и химические свойства, применение.

44. Жиры: определение, состав и строение, классификация, номенклатура, физические и химические свойства, функции в организме, применение.

45. Мыла: получение, свойства. Представление об СМС.

46. Углеводы: определение, биологическое значение, классификация. Структура моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы.

47. Глюкоза: получение, физические и химические свойства, применение, распознавание.

48. Дисахариды: изомеры, строение, физические и химические свойства.

49. Крахмал: фракции (амилоза и амилопектин), физические и химические свойства, применение, биологическая роль. Гликоген.

50. Целлюлоза: нахождение в природе, строение молекул, физические и химические свойства, применение.

51. Белки: общая характеристика и биологическое значение, состав и строение, свойства.



52. Высокмолекулярные соединения: классификации, строение молекул, свойства, методы синтеза.

### Примерный перечень практических заданий к зачету по дисциплине «Химия»

#### по модулю 3 «Органическая химия»

1. Напишите уравнения реакций Вюрца для следующих веществ:
  - а) 1-хлорпропан; б) 1-бромбутан; в) 2-хлор-2-метилпропан; г) 2-бром-3,3-диметилбутан. Назовите полученные вещества.
2. Напишите уравнения реакций Вюрца для следующих смесей: а) йодэтан и 2-йод-2-метилпропан; б) 1-йод-2-метилпропан и 2-йодпропан; в) 2-хлор-2-метилбутан и 2-хлор-2,3-диметилбутан; г) 3-хлор-2,4-диметилпентан и 2-хлор\*3-этилпентан. Назовите полученные вещества.
3. Напишите уравнения реакций Вюрца, при которых получается бутан. Назовите исходные вещества и продукты реакций.
4. Найдите объем кислорода, необходимый для сжигания смеси, состоящей из 10 молей метана, 10 г этана и 10 л пропана (н. у.).
5. Найдите объем этилена (н. у.), полученного при дегидратации этанола массой 32,2 г.
6. На 2,52 г гексена-3 подействовали 0,7 г воды в присутствии концентрированной серной кислоты. Найдите массу образовавшегося продукта.
7. 39,2 г бутена-2 гидрохлорировали хлороводородом, занимающим при нормальных условиях объем 18 л. Найдите количество вещества полученного продукта.
8. Метилпропен массой 7 г обесцвечивает 500 г бромной воды. Найдите массовую долю брома в бромной воде.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Найдите массу 1,4-дибромбутана, необходимую для получения 11,2 г циклобутана.
13. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить пропанол-1.

14. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить 2-метилбутанол-1.

15. Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно получить бутанол-2.

16. Относительная плотность паров органического вещества по водороду равна 45. При сжигании 5,4 г этого вещества образовалось 5,376 л углекислого газа (н. у.) и 5,4 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.

17. Относительная плотность паров органического вещества по воздуху равна 4,69. При сжигании 95,2 г этого вещества образовалось 154 г диоксида углерода и 75,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического вещества.

18. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

а) метан → α-аминомасляная кислота;

б) углерод → α-аминопропионовая кислота;

в) неорганические вещества → изопропиловый эфир α-аминопропионовой кислоты;

г) уксусный ангидрид → глицил-глицин.

19. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

а) глюкоза → α-аминомасляная кислота;

б) циклобутан → 2-амино-2-метилпропановая кислота;

в) этанол → этиловый эфир α-аминомасляной кислоты;

г) этандиол → бромид α-аминопропионовой кислоты.

20. Выведите молекулярную формулу моноаминомонокарбоновой кислоты, массовая доля азота в которой составляет 13,59%.

21. Массовая доля кислорода в предельном эфире α-аминопропионовой кислоты составляет 24,43%. Напишите возможные графические формулы этого эфира.

22. Какой минимальный объем аммиака (н. у.) необходим для получения 45 г аминоксусной кислоты?

23. Какую массу дипептида глицил-глицин можно получить из 15 г аминоксусной кислоты, если доля выхода продукта реакции составляет 60% теоретически возможного?

24. Напишите уравнение реакции восстановления глюкозы в шестиатомный спирт (сорбид).

25. Напишите уравнение реакции восстановления фруктозы.

26. Напишите уравнение реакции гидролиза: а) сахарозы; б) крахмала; в) целлюлозы.

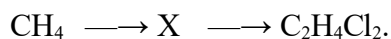
27. Напишите уравнение реакции получения:

а) моноацетилцеллюлозы;

б) диацетилцеллюлозы;

в) триацетилцеллюлозы.

27. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:



28. Какие вещества вступили в реакцию и при каких условиях, если в результате образовались следующие вещества (указаны все продукты реакции без коэффициентов):

а)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$ ;    б)  $\text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5 + \text{NaI}$ ?    Напишите полные уравнения реакций.

29. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:

$\text{C}_4\text{H}_{10} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{Br} \longrightarrow \text{C}_8\text{H}_{18}$ .    Напишите структурные формулы веществ.

30. Предложите схемы проведения следующих синтезов: а) пропанол-1  $\longrightarrow$  2-бромпропан;    б) пропанол-1  $\longrightarrow$  ацетон. Сколько стадий потребуется для каждого синтеза? Напишите уравнения необходимых реакций.

31. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилена?

32. Какой объем водорода (н.у.) получится при взаимодействии 2 моль металлического натрия с 96%-ным (по массе) раствором этанола в воде ( $V = 100$  мл, плотность  $d = 0,8$  г/мл).

33. В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.

34. При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л  $\text{CO}_2$  (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.

35. На гидролиз смеси этиловых эфиров уксусной и муравьиной кислот массой 7,22 г было израсходовано 33,3 мл 10%-ного раствора гидроксида натрия ( $d = 1,08$  г/мл). Вычислите массовые доли эфиров в смеси.

36. Вычислите массу уксусной кислоты, которую можно получить из 44,8 л (н.у.) ацетилена, если потери на каждой стадии получения составляют в среднем 20%.

37. Смесь этана и этилена объемом 3 л пропустили через поглотительную склянку, содержащую 200 мл 3%-ной бромной воды ( $d = 1,02$  г/мл). При этом образовалось 4,7 г дибромэтана. Рассчитайте состав смеси углеводородов в объемных процентах.

38. У продукта присоединения брома к непредельному углеводороду плотность по водороду равна 94. Установите формулу этого соединения.

39. Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилен?

40. При окислении 10,8 г органического вещества аммиачным раствором оксида серебра выделилось 32,4 г серебра. Вычислите молярную массу продукта окисления и изобразите графические формулы всех возможных его изомеров.

41. При дегидратации одноатомного спирта получили углеводород этиленового ряда, 14 г которого способны реагировать с 40 г брома. Определите этот спирт.

42. Ароматический углеводород состава  $C_8H_{10}$  при окислении превращается в кислоту. Если эта кислота массой 16,6 г прореагирует с кальцием, выделится 2,24 л водорода. Определите строение ароматического углеводорода.

43. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Метан  $\Rightarrow$  хлорметан  $\Rightarrow$  метанол  $\Rightarrow$  формальдегид

$CH_4 \Rightarrow$  ацетилен  $\Rightarrow CH_3CH(O)$

Ацетилен  $\Rightarrow$  уксусный альдегид  $\Rightarrow$  уксусная кислота  $\Rightarrow$  уксусный ангидрид

Этилацетат  $\Rightarrow$  уксусная кислота  $\Rightarrow$  ацетат кальция

Метан  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  бутадиеновый каучук

Карбонат кальция  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  диэтиловый эфир

Муравьиная кислота  $\Rightarrow \dots \Rightarrow \dots \Rightarrow$  формальдегид

Карбид алюминия  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  *пара*-нитробензойная кислота

Метан  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  сульфат бутиламмония

$Ca \Rightarrow CaO \Rightarrow CaC_2 \Rightarrow C_2H_2 \Rightarrow C_2H_4Cl_2$

Карбид кальция  $\Rightarrow$  ацетилен  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  хлорэтан 1,2-дихлорэтан

Этилен  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  этиловый эфир муравьиной кислоты

Метан  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  бензол  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  анилин

$C_2H_5OC_2H_5 \Rightarrow C_2H_5OH \Rightarrow C_2H_5ONa \Rightarrow \dots \Rightarrow C_2H_5Cl$

Ацетилен  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  терефталевая кислота

$Ca \Rightarrow CaO \Rightarrow CaC_2 \Rightarrow C_2H_2 \Rightarrow C_2H_4(OH)_2$

Карбид кальция  $\Rightarrow$  ацетилен  $\Rightarrow \dots \Rightarrow$  1,2-дихлорэтан

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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/дифференцированного зачета и 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 в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470530> (дата обращения: 23.06.2021).

2. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03832-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451616> (дата обращения: 23.06.2021).

3. Зайцев, О. С. Химия : учебник для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8073-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469177> (дата обращения: 23.06.2021).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09354-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450432> (дата обращения: 23.06.2021)..

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450453> (дата обращения: 23.06.2021).

3. Каминский, В. А. Органическая химия: тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02896-6.

— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471776> (дата обращения: 23.06.2021).

4. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450360> (дата обращения: 23.06.2021).

5. Химия. Задачник: учебное пособие для вузов / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450460> (дата обращения: 23.06.2021).

## 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ

7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Химия» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **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.



4.

#### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ

База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Для изучения дисциплины (модуля) «Химия» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений*.

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений*.

**По теме раздела «Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева»** проводятся лабораторные занятия в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной 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), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Растворы. Электрохимические процессы»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства

звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный методы анализа»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Теоретические основы прикладной химии»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Прикладная электрохимия»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Ациклические (алифатические) соединения. Карбоциклические соединения»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Кислородсодержащие органические соединения»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Функциональные производные углеводов»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

**По теме раздела «Природные и синтетические полимеры. Химия окружающей среды»** проводятся лабораторное занятие в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звукоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, 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) «Химия» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Химия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «Химия» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Химия» 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 «Химия» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности № 10 от « 29 » апреля 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № _____ от «29» июня 2021 года	01.09.2021
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  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности  
 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)  
«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **ФИЗИКА**

**Направление подготовки**  
**«20.03.01 Техносферная безопасность»**

**Направленность**  
**«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2021



Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «Специалист в области охраны труда»;
- 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» разработана рабочей группой в составе: канд. техн. наук, доц. Пономарев А.Я.

Руководитель основной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета Экологии и техносферной безопасности  
(наименование факультета)

Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд.экон. наук



Р.Х. Губайдуллин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор техн.наук, профессор,  
профессор МФ МГТУ им. Н.Э.  
Баумана



С.П. Карпачев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



М.В. Сошенко

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

\_\_\_\_\_  
(подпись)



# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3 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
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
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	11
МОДУЛЬ 1 ОБЩАЯ ФИЗИКА И ГИДРАВЛИКА.....	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	35
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	35
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	35
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	36
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	38
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	45
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	45
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	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).....	47
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	49
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	50
5.6 Образовательные технологии.....	51
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	52



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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины заключается в формировании у студентов теоретических знаний и практических навыков в различных областях физики (механика, статистическая физика и термодинамика, электричество и магнетизм) для их дальнейшего использования в рамках данной образовательной программы и с последующим применением в профессиональной сфере, связанной со способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции и способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

#### Задачи учебной дисциплины:

1. дать представление о фундаментальных физических законах в различных областях физики для использования в сочетании с основами философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
2. обучить практическому использованию физических законов для решения различных технических задач;
3. ознакомить с основными современными направлениями развития физики;
4. раскрыть связь различных разделов физики с другими научными областями.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «**Физика**» реализуется в обязательной части Б1.О.16, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы по направлению подготовки «*20.03.01 Техносферная безопасность*» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «**Физика**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения школьного курса «Физика», а также программного материала учебных дисциплин: «Математика».

Изучение учебной дисциплины «**Физика**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Надежность технических систем и техногенный риск», «Радиационная безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Промышленная безопасность» и др.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем): «Физико-химические процессы в техносфере», «Радиационная безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Охрана труда» и др.

**1.3 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 и профессиональных компетенций: УК-8; ПК-2 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
Безопасность жизнедеятельности	<b>УК-8</b>	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	<i>Знать:</i> причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения <i>Уметь:</i> выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях  <i>Владеть:</i> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
	<b>ПК-2</b>	Обеспечение	ПК-2.1. Знает	<b>Знать:</b> порядок

		подготовки работников в области охраны труда	организацию и материальное обеспечение подготовки работников в области охраны труда. ПК-2.2. Умеет планировать, разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда. ПК-2.3. Владеет методами проведения занятий и инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.	организации и материального обеспечения подготовки работников в области охраны труда <b>Уметь:</b> разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда. <b>Владеть:</b> методами проведения инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.
--	--	--	--	---

## 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 2, 3 и 4 семестре, составляет 14 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет и экзамен*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2	3	4	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>					
Учебные занятия лекционного типа	46	14	16	16	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	52	16	18	18	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия	42	10	16	16	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					

Иная контактная работа	112	32	40	40	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	171	63	54	54	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>81</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
Форма промежуточной аттестации		зачет	экзамен	экзамен	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>504</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	

\* **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, самостоятельная работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работа, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки
		Всего	Лекционные занятия из них: в форме практической подготовки	Семинарские/ практические занятия из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа из них: в форме практической подготовки				
<b>Модуль 1 Общая физика и гидравлика, 2 семестр</b>										
Раздел 1.1 Физические основы механики.	36	20	16	2		4		2		8
Раздел 1.2 Молекулярная физика и термодинамика.	36	18	18	4		4		2		8
Раздел 1.3 Электричество и магнетизм.	36	16	20	4		4		4		8
Раздел 1.4. Гидростатика и Гидродинамика	36	18	18	4		4		2		8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Зачет, 9 час</b>								

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
		Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подгруппы	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Иная контактная работа	из них: в форме практической подгруппы
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>16</b>		<b>10</b>		<b>32</b>	
<b>Модуль 2. Теплофизика, 3 семестр</b>											
Раздел 2.1 Элементы механики жидкостей и газов	36	18	18	2		4		4		8	
Раздел 2.2 Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов.	36	18	18	2		4		4		8	
Раздел 2.3 Основы термодинамики	36	18	18	4		4		2		8	
Раздел 2.4 Термодинамика реальных газов	36	20	16	4		2		2		8	
Раздел 2.5 Термодинамика парообразного состояния	36	16	20	4		4		4		8	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Экзамен, 36 час</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>18</b>		<b>16</b>		<b>40</b>	
<b>Модуль 3. Электричество, 4 семестр</b>											
Раздел 3.1. Электростатическое поле в вакууме	36	18	18	2		4		4		8	
Раздел 3.2 Постоянный ток	36	18	18	2		4		4		8	
Раздел 3.3 Переменный электрический ток	36	18	18	4		4		2		8	
Раздел 3.4 Двух- и трехфазный электрический ток	36	20	16	4		2		2		8	
Раздел 3.5 Электрические машины	36	16	20	4		4		4		8	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Экзамен, 36 час</b>									

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
		Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подгруппы	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подгруппы	Иная контактная работа	из них: в форме практической подгруппы
Общий объем, часов	180	90	90	16		18		16		40	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1. Общая физика и гидравлика, 2 семестр</b>							
Раздел 1.1 Физические основы механики.	16	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	7	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 1.2 Молекулярная физика и термодинамика.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практический практикум	2	коллоквиум в устной форме



Раздел 1.3 Электричество и магнетизм.	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	9	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 1.4. Гидростатика и Гидродинамика	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Модуль 2. Теплофизика, 3 семестр</b>							
Раздел 2.1 Элементы механики жидкостей и газов	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 2.2 Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 2.3 Основы термодинамики	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 2.4 Термодинамика реальных газов	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	9	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 2.5 Термодинамика парообразного состояния	16	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	7	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов,</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	<b>В т.ч. 36</b>
<b>Модуль 3. Электричество, 4 семестр</b>							
Раздел 3.1. Электростатическое поле в вакууме	24	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям,	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме

			самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС				
Раздел 3.2 Постоянный ток	14	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 3.3 Переменный электрический ток	10	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 3.4 Двух- и трехфазный электрический ток	18	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	9	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 3.5 Электрические машины	24	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	7	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов,</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	<b>В т.ч. 36</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>252</b>	<b>112</b>		<b>112</b>		<b>28</b>	<b>В т.ч. 81</b>

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### МОДУЛЬ 1 ОБЩАЯ ФИЗИКА И ГИДРАВЛИКА

##### Раздел 1.1. Физические основы механики.

*Цель: Изучение основных понятий и законов механики.*

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

*Кинематика:* Траектория, длина пути, перемещение. Скорость, ускорение, нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками при движении материальной точки по окружности.

*Динамика:* Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса, сила. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Работа, энергия, мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения механической энергии.

Механика твердого тела: Абсолютно твердое тело. Момент инерции точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Деформации твердого тела. Закон Гука.

Тяготение: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес, невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения, потенциал поля тяготения. Космические скорости.

Элементы механики жидкостей и газов: Давление в жидкости. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Внутренняя вязкость.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Система отсчета. Траектория, дина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие (тангенциальная, нормальная).
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловой и линейной скоростью.
4. Связи между угловыми и линейными характеристиками движения материальной точки по окружности.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Масса, сила.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальные поля. Консервативные силы.
12. Закон сохранения энергии.
  
13. Момент инерции.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Свободные оси. Гироскоп.
17. Деформации твердого тела. Закон Гука.
18. Закон всемирного тяготения.
19. Сила тяжести и вес. Невесомость.
20. Поле тяготения и его напряженность.
21. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
22. Космические скорости.
23. Давление в жидкости. Закон Паскаля и закон Архимеда.
24. Уравнение неразрывности.
25. Уравнение Бернулли.
26. Формула Торричелли.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;

Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $S = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$ . Движение прямолинейное. Определите для тела в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ :

- 1) среднюю скорость;
- 2) среднее ускорение.

Задача 2.

Кинематическое уравнение движения двух материальных точек имеет вид:

$x_1 = A_1 + B_1t + C_1t^2$  и  $x_2 = A_2 + B_2t + C_2t^2$ , где  $B_1 = B_2$ ,  $C_1 > C_2$ . Определите:

- 1) момент времени, для которого скорости этих двух точек будут одинаковы;
- 2) ускорения  $a_1$  и  $a_2$  для этого момента времени.

Задача 3.

Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ . Определите полное ускорение ( $a$ ) точки на ободе диска в момент времени  $t_1$ , если линейная скорость этой точки в этот момент времени равна  $v_1$ .

Задача 4.

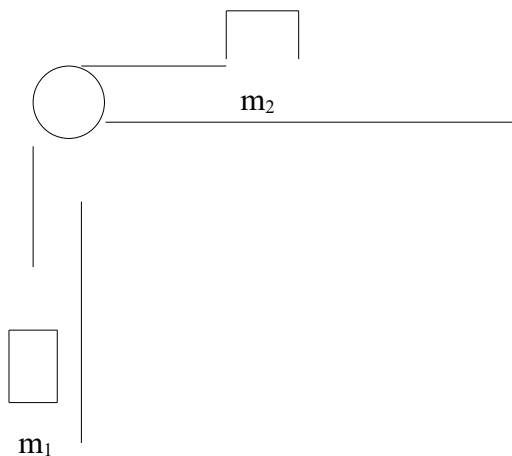
Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ . Определите:

- 1) угловую скорость диска;
- 2) угловое ускорение диска;
- 3) для точки, находящейся на расстоянии  $r$  от оси вращения тангенциальное ( $a_\tau$ ), нормальное ( $a_n$ ) и полное ускорение ( $a$ ).

Задача 5.

Грузы массой  $m_1$  и  $m_2$  соединены нитью, перекинутой через блок (невесомый), укрепленный на конце стола. Коэффициент трения груза  $m_2$  о стол  $f$ . Пренебрегая трением в блоке, определите:

- 1) ускорение, с которым движутся грузы;
- 2) силу натяжения нити.



**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

Задача 1.

Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого равен  $I$ , вращаясь при торможении равномерно, за время  $t_0$  уменьшил частоту своего вращения с  $n_0$  до  $n$ . Определите:

- 1) угловое ускорение маховика ( $\epsilon$ );
- 2) момент сил торможения ( $M$ );
- 1) работу сил торможения ( $A$ ).

Задача 2.

Спутник вращается по круговой орбите вокруг Земли на высоте  $h$  от ее поверхности. Определите:

- 1) угловую и линейную скорость спутника ( $\omega, v$ );
- 2) период обращения спутника вокруг Земли ( $T$ ).

Известны радиус Земли ( $R$ ) и ее масса ( $M$ ).

Задача 3.

Планета движется по окружности вокруг Солнца (с массой  $M_c$ ) со скоростью  $v$ . Определить период обращения этой планеты вокруг Солнца.

Задача 4.

В бочку заливается вода со скоростью  $V_1$  ( $m^3/c$ ). На дне бочки имеется отверстие с площадью поперечного сечения  $S$ . Определите уровень воды в бочке  $h$ .

Задача 5.

По горизонтальной трубе поперечного сечения течет вода. Площади поперечного сечения трубы на двух ее участках равны  $S_1$  и  $S_2$ . Разность статических давлений на этих участках равна  $\Delta p$  ( $\Delta p = p_2 - p_1$ ). Определите объем воды, проходящей за время  $t$  через сечение трубы.

## Раздел 1.2. Молекулярная физика и термодинамика.

*Цель: Изучение основных понятий и законов молекулярной физики и термодинамики.*

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов: Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона). Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.

Основы термодинамики: Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс.

Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Понятие об энтропии Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

### Вопросы для самоподготовки:

1. Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления.
2. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
3. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
5. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
6. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
7. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
8. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
9. Первое начало термодинамики.
10. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
11. Применение первого начала термодинамики к изопротессам.
12. Адиабатический процесс.
13. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
14. Энтропия.
15. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
16. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа.

Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

В сосуде объемом  $V=20$ л содержится смесь водорода и гелия при температуре  $T=290$ К и давлении  $p=2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m_{см} = 5$ г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.

Задача 2.

Найти максимально возможную температуру газа в процессе, происходящем по закону  $p = p_0 \exp(-\beta V)$ . Здесь  $p_0$  и  $\beta$  - положительные постоянные, а  $V$  - масса одного моля газа.

Задача 3.

Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $\rho = 0,01 \text{ кг/м}^3$ , а наиболее вероятная скорость молекул равна  $v_в = 400 \text{ м/с}$ .

Задача 4.

Баллон объемом  $V=20$ л содержит смесь водорода и азота при температуре  $T=290$  К и давлении  $p=1$  МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна  $m_{см} = 150$  г.

Задача 5.

Определить наименьшее возможное давление газа в процессе, происходящем по закону  $T = T_0 + \alpha V^2$ . Здесь  $T_0$  и  $\alpha$  - положительные постоянные, а  $V$  - объем моля газа.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

Азот массой  $m = 280$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 1$  МПа. Определите:

1. Работу расширения.
2. Конечный объем газа.

На расширение затрачена теплота  $Q = 5$  КДж, а начальная температура азота  $T_1 = 290$  К.

Задача 2.

При адиабатическом расширении кислорода ( $\nu = 2$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T_1 = 273$  К), его объем увеличился в  $n = 3$  раза. Определить:

1. Изменение внутренней энергии газа.
2. Работу расширения газа.

Задача 3.

Допустим, что давление  $p$  и плотность  $\rho$  воздуха связаны соотношением  $(p/\rho^n) = \text{const}$  независимо от высоты ( $n$ -постоянная). Найти соответствующий градиент температуры. Молярная масса воздуха известна и равна  $M$ .

Задача 4.

Кислород объемом  $V_1 = 1$  л находится под давлением  $p_1 = 1$  МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы

- 1) увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса;
- 2) увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

Задача 5.

Азот, находившийся при температуре  $T_1 = 400$  К, подвергли адиабатическому расширению, в результате которого его объем увеличился в  $n=5$  раз, а внутренняя энергия уменьшилась на  $\Delta U = -4$  кДж. Определить массу азота.

**Раздел 1.3. Электричество и магнетизм.**

**Цель: Изучение основных понятий и законов электрических и магнитных явлений.**

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Электростатическое поле в вакууме: Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.

Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия взаимодействия системы зарядов.

Электростатика диэлектриков: Поле диполя. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

Проводники во внешнем электрическом поле: Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток: Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Магнитостатика в вакууме: 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  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе: Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе раздела двух магнетиков. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.

Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

### **Вопросы для самоподготовки:**

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. Электроемкость 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.

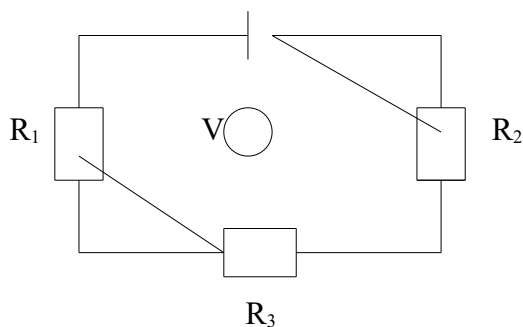


20. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
21. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
22. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида.
23. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током 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.
33. Энергия магнитного поля.

### 34. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3

- 35.
36. **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;
- 37.
38. Образец контрольной работы 1.
- 39.
40. Задача 1.
41. 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.
- 42.
43. Задача 2.
44. 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>.
45. Определите: 1) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле; 2) энергию электростатического поля, сосредоточенного в пластине.
- 46.
47. Задача 3.
48. Определите ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении
49.  $R_1 = 50$  Ом ток в цепи  $I_1 = 0,2$  А, а при  $R_2 = 110$  Ом ток в цепи  $I_2 = 0,1$  А.
- 50.
- 51.
52. Задача 4.
53. Кольцо из тонкой проволоки радиусом  $r = 5$  см несет равномерно распределенный заряд
54.  $Q = 10$  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.
- 55.
56. Задача 5.
57. 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.

58.  
59.  
60.  
61.  
62.  
63.  
64.  
65.  
66.  
67.  
68.



69. **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

70.

71. контрольной работы 1.

72.

73. Задача 1.

74. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении.

Определите положение точки А на прямой соединяющей оба провода, в которой магнитная индукция равна нулю.

75.

76. Задача 2.

77. В однородное магнитное поле с напряженностью  $H = 5$  А/м параллельно полю вносится длинный вольфрамовый стержень ( $\mu = 1,0176$ ). Определите; 1) суммарную магнитную индукцию внутри стержня В; 2) индукцию, созданную молекулярными токами  $B^1$ ;

78. 3) намагниченность стержня J.

79.

80. Задача 3.

81. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении.

Определите магнитную индукцию В точке А, удаленной от первого проводника на расстояние

82.  $r_1 = 12$  см, а от второго на расстояние  $r_2 = 16$  см.

83.

84. Задача 4.

85. В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка с частотой

86.  $n = 600$  мин<sup>-1</sup>. Амплитуда индуцируемой ЭДС  $E_{10} = 3$  В. Определите максимальный магнитный поток через рамку.

87.

88. Задача 5.

89. По прямому проводу, погруженному в жидкий кислород, течет ток  $I = 1$  А.

Определите намагниченность кислорода J на расстоянии  $r = 10$  см от провода.

Магнитная восприимчивость жидкого кислорода  $\chi = 3,4 \cdot 10^{-3}$ .

#### Раздел 1.4. Гидростатика и Гидродинамика

*Цель: Изучение основных понятий и законов гидростатики с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной*

безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

### **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.*

*Методы кинематического анализа. Особенности кинематики жидкого потока. Метод Лагранжа и метод Эйлера. 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.*

*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.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Плотность, сжимаемость, непрерывность жидкости
2. Динамическая и кинематическая вязкость
3. Баротропные и бароклинные жидкости
4. Характеристики основных свойств жидкости
5. Непрерывность распределения сил в жидкой среде
6. Силы внутренние и внешние в жидкости

7. Силы объемные и поверхностные
8. Направления действия сил
9. Идеальная и реальная жидкость.
10. Силы давления и силы трения.
11. Напряжения в жидкой среде.
12. Деформация в жидкости. Скорости деформации.
13. Равенство давления по направлениям.
14. Распределение давления в жидкости.
15. Условия равновесия жидкости.
16. Основное уравнение гидростатики.
17. Закон Паскаля.
18. Применение закона Паскаля в технике.
19. Главный вектор и главный момент сил давления.
20. Закон Архимеда.
21. Равновесие погруженного тела.
22. Остойчивость судна.
23. Давление жидкости на стенки сосуда.
24. Капиллярность.
25. Измерение статического давления.
26. Манометрическое и вакуумметрическое давления.
27. Методы кинематического анализа.
28. Особенности кинематики жидкого потока.
29. Метод Лагранжа и метод Эйлера.
30. Мгновенная и усредненная скорость.
31. Траектории и линии тока. Трубка тока.
32. Закон сохранения массы - закон непрерывности потока.
33. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли.
34. Примеры применения уравнения Бернулли.
35. Уравнения движения идеальной жидкости.
36. Уравнение движения реальной жидкости.
37. Вязкость веществ и вязкие течения.
38. Уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.
39. Два режима течения жидкости. Опыты Рейнольдса.
40. Ламинарное движение жидкости по цилиндрической трубе.
41. Переход ламинарного движения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса.
42. Турбулентное течение в трубах. Закон распределения скоростей.
43. Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода.
44. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского.
45. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы.
46. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок.
47. Сопротивления при изгибах трубопроводов.
48. Расчет простого трубопровода.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.4**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;

##### Образец контрольной работы 1.

1. В сообщающиеся сосуды налиты вода и бензин. Определить плотность бензина, если высота столба бензина равна 500 мм, а воды – 350 мм.

2. Определить абсолютное давление воздуха в сосуде заполненного водой, если показания ртутного манометра составляют 368 мм.рт.ст., высота воды 1 м. Плотность ртути 13600 кг/м<sup>3</sup>. Атмосферное давление – 736 мм.рт.ст.
3. В закрытом сосуде находится расплавленный свинец с плотностью 11 г/см<sup>3</sup>. Определить силу, действующую на дно сосуда, если высота расплава свинца составляет 500 мм, диаметр сосуда – 400 мм, давление воздуха – 40 кПа.
4. Определить силы, действующие на верхние и нижние болты боковой крышки, которая имеет прямоугольную форму высотой 0,64 м и шириной 1,5 м. Давление воздуха в закрытой емкости – 150 мм.рт.ст., высота воды в сосуде – 2,2 м.
5. Определить высоту столба воды в пьезометрической трубке. Столб воды уравнивает полый поршень, заполненный водой, диаметром 0,5 м и высотой 0,3 м.

#### Образец контрольной работы 2.

6. 1. Полый железный шар ( $\rho = 7,87 \text{ г/см}^3$ ) весит в воздухе 5 Н, а в воде ( $\rho' = 1 \text{ г/см}^3$ ) — 3Н. Пренебрегая выталкивающей силой воздуха, определить объем внутренней полости шара.
7. 2. Сопло фонтана, дающего вертикальную струю высотой  $H = 5 \text{ м}$ , имеет форму усеченного конуса, сужающегося вверх. Диаметр нижнего сечения  $d_1 = 6 \text{ см}$ , верхнего —  $d_2 = 2 \text{ см}$ . Высота сопла  $h = 1 \text{ м}$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха в струе и сопротивлением в сопле, определить: 1) расход воды в 1 с, подаваемой фонтаном; 2) разность  $\Delta p$  давления в нижнем сечении и атмосферного давления. Плотность воды  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ .
8. 3. На горизонтальной поверхности стоит цилиндрический сосуд, в боковой поверхности которого имеется отверстие. Поперечное сечение отверстия значительно меньше поперечного сечения самого сосуда. Отверстие расположено на расстоянии  $h_1 = 64 \text{ см}$  ниже уровня воды в сосуде, который поддерживается постоянным, и на расстоянии  $h_2 = 25 \text{ см}$  от дна сосуда. Пренебрегая вязкостью воды, определить, на каком расстоянии по горизонтали от сосуда падает на поверхность струя, вытекающая из отверстия.
9. 4. В боковую поверхность цилиндрического сосуда, установленного на столе, вставлен на высоте  $h_1 = 5 \text{ см}$  от его дна, капилляр внутренним диаметром  $d = 2 \text{ мм}$  и длиной  $L = 1 \text{ см}$ . В сосуде поддерживается постоянный уровень машинного масла (плотность  $\rho = 0,9 \text{ г/см}^3$  и динамическая вязкость  $\eta = 0,1 \text{ Па}\cdot\text{с}$ ) на высоте  $h_2 = 80 \text{ см}$  выше капилляра. Определить, на каком расстоянии по горизонтали от конца капилляра падает на поверхность стола струя масла, вытекающая из отверстия.
10. 5. Определить наибольшую скорость, которую может приобрести свободно падающий в воздухе ( $\rho_{\text{возд.}} = 1,29 \text{ г/см}^3$ ) стальной шарик ( $\rho_{\text{ст.}} = 9 \text{ г/см}^3$ ) массой  $m = 20 \text{ г}$ . Коэффициент  $C_x$  принять равным 0,5.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

##### Образец контрольной работы 1.

1. Определить избыточное давление на дне океана, на глубине 10 км., приняв плотность морской воды 1030 кг/м<sup>3</sup>, и считая ее несжимаемой.
2. Определить силу, действующую на стенку бака, если показания манометра составляют 2 МПа, угол наклона стенки равен 45°. В сечении бак имеет форму квадрата со стороной 200 мм.

3. Определить давление в гидросистеме и вес груза лежащего на большом поршне, если к малому поршню приложена сила 1 кН. Диаметры поршней 300 мм и 80 мм.
4. Определить силу, необходимую для удержания поршня на высоте 2 м над поверхностью воды в колодце. Над поршнем поднимается с помощью штока прикрепленного к поршню, столб воды высотой 3 м. Диаметр поршня – 100 мм, штока – 30 мм. Вес поршня и штока не учитывать.
5. Определить силу, необходимую для удержания в равновесии поршня с помощью рычага, если труба под поршнем заполнена водой. Размеры трубы: диаметр – 100 мм, высота – 4,5 м. Длины рычага: 0,2 м и 1 м.

#### Образец контрольной работы 2.

1. Бак цилиндрической формы площадью основания  $S=1 \text{ м}^2$  и объемом  $V=3 \text{ м}^3$  заполнен водой. Пренебрегая вязкостью воды, определить время, необходимое для опустошения бака, если на дне бака образовалось круглое отверстие площадью  $s = 10 \text{ см}^2$ .
2. В широком сосуде, наполненном глицерином (плотность равна  $1,2 \text{ г/см}^3$ ), падает с установившейся скоростью  $5 \text{ см/с}$  стеклянный шарик (плотность равна  $2,7 \text{ г/см}^3$ ) диаметром 1 мм. Определить динамическую вязкость глицерина.
3. Из напорного бака вода течет по трубе диаметром 20 мм и затем вытекает в атмосферу через насадку с диаметром выходного отверстия 10 мм. Избыточное давление воздуха в баке -  $0,18 \text{ МПа}$ , высота – 1,6 м. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе и на выходе из насадки.
4. Определить расход керосина, вытекающего из бака по трубопроводу диаметром 50 мм, если избыточное давление воздуха в баке  $16 \text{ кПа}$ , высота уровня – 1 м, высота подъема керосина в пьезометре, открытом в атмосферу – 1,75 м. Плотность керосина -  $800 \text{ кг/м}^3$ . Потерями энергии пренебречь.
5. От бака, в котором с помощью насоса поддерживается постоянное давление жидкости, отходит трубопровод диаметром 50 мм. Между баком и краном на трубопроводе установлен манометр. При закрытом положении крана давление составляет  $0,5 \text{ МПа}$ . Найти связь между расходом жидкости в трубопроводе и показанием манометра при разных открытиях крана. Коэффициент сопротивления входного участка трубопровода от бака до манометра равен 0,5. Плотность жидкости –  $800 \text{ кг/м}^3$ .

## **МОДУЛЬ 2. ТЕПЛОФИЗИКА**

### **Раздел 2.1 Элементы механики жидкостей и газов**

**Цель:** Изучение основных понятий и законов механики жидкостей и газов.

#### **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.*

*Давление в жидкости. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Внутренняя вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Движение тел в жидкостях и газах*

### Вопросы для самоподготовки:

1. Методы кинематического анализа.
2. Особенности кинематики жидкого потока.
3. Метод Лагранжа и метод Эйлера.
4. Мгновенная и усредненная скорость.
5. Траектории и линии тока. Трубка тока.
6. Закон сохранения массы - закон непрерывности потока.
7. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли.
8. Примеры применения уравнения Бернулли.
9. Уравнения движения идеальной жидкости.
10. Уравнение движения реальной жидкости.
11. Вязкость веществ и вязкие течения.
12. Уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.
13. Два режима течения жидкости. Опыты Рейнольдса.
14. Ламинарное движение жидкости по цилиндрической трубе.
15. Переход ламинарного движения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса.
16. Турбулентное течение в трубах. Закон распределения скоростей.
17. Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода.
18. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского.
19. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы.
20. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок.
21. Сопротивления при изгибах трубопроводов.
22. Расчет простого трубопровода

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа: практикум по решению задач.

#### Образец контрольной работы 1.

1. Одноатомный идеальный газ сначала изохорно нагревают, так что его температура увеличивается в 4 раза, затем нагревают изобарно, снова увеличив температуру в 4 раза. Наконец, газ возвращают в исходное состояние в процессе, при котором давление прямо пропорционально объему. Определить КПД цикла.
2. Водород объемом  $V = 3$  л находится под давлением  $p = 4$  МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса?
3. При адиабатическом расширении азота ( $\nu = 3$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T = 273$  К), его объем увеличился в  $n = 2$  раза. Определить изменение внутренней энергии газа.
4. В сосуде объемом  $V = 20$  л содержится смесь азота и гелия при температуре  $T = 300$  К и давлении  $p = 2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m = 10$  г. Найти отношение массы азота к массе гелия в данной смеси.
5. Азот массой  $m = 560$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 2$  МПа. На расширение затрачена теплота  $Q = 20$  КДж, а начальная температура азота  $T = 300$  К. Определите работу расширения.

#### Образец контрольной работы 2.

1. Одноатомный идеальный газ сначала изохорно охлаждают, так что его температура уменьшилась в 4 раза, затем охлаждают изобарно, уменьшив температуру еще в 4 раза. Наконец, газ возвращают в исходное состояние в процессе, при котором давление прямо пропорционально объему. Определить КПД цикла.
2. Азот объемом  $V = 2$  л находится под давлением  $p = 2$  МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса?
3. При адиабатическом расширении водорода ( $\nu = 4$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T = 273\text{К}$ ), его объем увеличился в  $n = 4$  раза. Определить работу расширения газа.
4. Баллон объемом  $V = 20$  л содержит смесь кислорода и азота при температуре  $T = 290$  К и давлении  $p = 1$  МПа. Определить массу кислорода, если масса смеси равна  $m = 200$  г.
5. Кислород массой  $m = 640$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 4$  МПа. На расширение затрачена теплота  $Q = 10$  кДж, а начальная температура азота  $T = 310\text{К}$ . Определите конечный объем газа.

## Раздел 2.2 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов физика

*Цель: Изучение основных понятий и законов молекулярной физики.*

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

*Молекулы и атомы. Их типичные размеры и скорости хаотического (теплового) движения. Термодинамические системы как системы многих частиц. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы и фазовые переходы. Энергия теплового движения молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Средняя энергия одной молекулы идеального газа и ее связь с абсолютной температурой. Постоянная Больцмана, связь с универсальной газовой постоянной и числом Авогадро. Различные шкалы температуры – Цельсия и Кельвина (абсолютная шкала). Средние энергии одной молекулы разного сорта в смеси газов (равенство энергий). Средне – квадратичная скорость молекул идеального газа. Средне – квадратичные скорости молекул разного сорта в смеси газов. Распределение молекул идеального газа по скоростям – распределение Максвелла. Молекулярно-кинетические представления. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона). Уравнение Клапейрона-Менделеева. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Молекулы и атомы. Их типичные размеры и скорости теплового движения.
2. Термодинамические системы как системы многих частиц.
3. Гомогенные и гетерогенные системы.
4. Фазы и фазовые переходы.
5. Энергия теплового движения молекул.
6. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
7. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
8. Средняя энергия одной молекулы идеального газа и ее связь с абсолютной температурой.



9. Постоянная Больцмана, связь с универсальной газовой постоянной и числом Авогадро.
10. Различные шкалы температуры – Цельсия и Кельвина.
11. Средние энергии одной молекулы разного сорта в смеси газов (равенство энергий).
12. Средне – квадратичная скорость молекул идеального газа.
13. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
14. Закон Бойля – Мариотта.
15. Закон Гей – Люссака.
16. Закон Шарля.
17. Закон Авогадро.
18. Закон Дальтона.
19. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;

### Образец контрольной работы 1.

1. Определить число молей в 1 грамме воды.
2. Баллон, содержащий 1 кг азота, взорвался при температуре 350°C. Водород какой массой можно хранить в таком баллоне при температуре +20°C, имея пятикратный запас прочности?
3. Какая доля молекул водорода высоко в атмосфере, где температура равна 1000 К, имеет скорость больше 2-ой космической скорости?
4. Какую работу совершил моль идеального газа, находящийся при температуре 300 К, если при его изобарном расширении температура газа возросла в 2 раза?
5. На какой высоте  $h$  плотность воздуха (давление) уменьшается в 2 раза по сравнению с его значением при  $h = 0$ . Молярная масса воздуха равна  $29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Температуру воздуха принять равной 0°C.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

### Образец контрольной работы 1.

1. Определить число молей в 1 литре воды.
2. Баллон газовой плиты объемом 0.5 дм<sup>3</sup> содержит 300 г пропана (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) под давлением 15 атм. Что можно сказать о состоянии пропана в баллоне?
3. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется по закону  $pV = \text{const}$ ? Масса газа неизменна.
4. Какое количество тепла необходимо сообщить молу идеального газа при температуре 300 К, чтобы он изотермически увеличил объем в 2 раза?
5. Найти распределение температуры в пространстве между двумя коаксиальными цилиндрами с радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , заполненным однородным теплопроводящим веществом, если температуры цилиндров равны  $T_1$  и  $T_2$ .

## Раздел 2.3 Основы термодинамики

*Цель: Изучение основных понятий и законов термодинамики.*

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

*Термодинамическое равновесие. Отклонения от него (малые и большие). Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия тела. Квазистатические и нестатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Работа, совершенная термодинамической системой в процессе и работа, совершенная над термодинамической системой внешними телами.*

*Первое начало термодинамики. Количество тепла. Невозможность вечного двигателя. Теплоемкость. Ее зависимость от процесса. Простейшие теплоемкости – при постоянном объеме и постоянном давлении. Соотношение Майера (связь теплоемкостей при постоянном объеме и постоянном давлении для идеального газа). Другие теплоемкости. Удельная и молярная теплоемкости. Адиабатический квазистатический процесс. Уравнение адиабаты для идеального газа. Политропный процесс как процесс при постоянной теплоемкости. Уравнение политропного процесса для идеального газа. Реальные газы. Экспериментальные изотермы. Внутренняя энергия и энтропия газа.*

*Циклы. Коэффициент полезного действия (КПД) цикла. КПД различных циклов: Карно, Дизеля, Отто и др. Холодильная машина.*

*Второе начало термодинамики. Термодинамическое определение энтропии. Энтропия идеального газа, выраженная в разных переменных (давление-объем, давление-температура, объем-температура). Цикл Карно в переменных температура-энтропия. Закон возрастания энтропии.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Термодинамическое равновесие. Отклонения от него (малые и большие).
2. Внутренняя энергия тела.
3. Квазистатические и нестатические процессы. Обратимые и необратимые процессы.
4. Работа, совершенная термодинамической системой.
5. Работа, совершенная над термодинамической системой внешними телами.
6. Первое начало термодинамики. Количество тепла. Невозможность вечного двигателя.
7. Теплоемкость. Ее зависимость от процесса.
8. Простейшие теплоемкости – при постоянном объеме и постоянном давлении.
9. Соотношение Майера.
10. Удельная и молярная теплоемкости.
11. Адиабатический квазистатический процесс. Уравнение адиабаты для идеального газа.
12. Политропный процесс как процесс при постоянной теплоемкости.
13. Уравнение политропного процесса для идеального газа.
14. Реальные газы. Экспериментальные изотермы.
15. Внутренняя энергия и энтропия газа.
16. Циклы. Коэффициент полезного действия (КПД) цикла.
17. КПД различных циклов: Карно, Дизеля, Отто.
18. Холодильная машина.
19. Второе начало термодинамики.
20. Термодинамическое определение энтропии.
21. Энтропия идеального газа, выраженная в переменных давление-объем.
22. Энтропия идеального газа, выраженная в переменных давление-температура.
23. Энтропия идеального газа, выраженная в переменных объем-температура.
24. Цикл Карно в переменных температура-энтропия.
25. Цикл Карно в переменных давление-объем.
26. Закон возрастания энтропии.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;

### Образец контрольной работы 1.

6. Одноатомный идеальный газ сначала изохорно нагревают, так что его температура увеличивается в 4 раза, затем нагревают изобарно, снова увеличив температуру в 4 раза. Наконец, газ возвращают в исходное состояние в процессе, при котором давление прямо пропорционально объему. Определить КПД цикла.
7. Водород объемом  $V = 3$  л находится под давлением  $p = 4$  МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса?
8. При адиабатическом расширении азота ( $\nu = 3$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T = 273$  К), его объем увеличился в  $n = 2$  раза. Определить изменение внутренней энергии газа.
9. В сосуде объемом  $V = 20$  л содержится смесь азота и гелия при температуре  $T = 300$  К и давлении  $p = 2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m = 10$  г. Найти отношение массы азота к массе гелия в данной смеси.
10. Азот массой  $m = 560$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 2$  МПа. На расширение затрачена теплота  $Q = 20$  КДж, а начальная температура азота  $T = 300$  К. Определите работу расширения.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3: форма рубежного контроля –**  
контрольная работа.

### Образец контрольной работы 1.

6. Одноатомный идеальный газ сначала изохорно охлаждают, так что его температура уменьшилась в 4 раза, затем охлаждают изобарно, уменьшив температуру еще в 4 раза. Наконец, газ возвращают в исходное состояние в процессе, при котором давление прямо пропорционально объему. Определить КПД цикла.
7. Азот объемом  $V = 2$  л находится под давлением  $p = 2$  МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса?
8. При адиабатическом расширении водорода ( $\nu = 4$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T = 273$  К), его объем увеличился в  $n = 4$  раза. Определить работу расширения газа.
9. Баллон объемом  $V = 20$  л содержит смесь кислорода и азота при температуре  $T = 290$  К и давлении  $p = 1$  МПа. Определить массу кислорода, если масса смеси равна  $m = 200$  г.
10. Кислород массой  $m = 640$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 4$  МПа. На расширение затрачена теплота  $Q = 10$  кДж, а начальная температура азота  $T = 310$  К. Определите конечный объем газа.

## Раздел 2.4. Термодинамика реальных газов

*Цель: Изучение основных понятий и законов молекулярной физики и термодинамики*

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

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов: Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона). Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.

Основы термодинамики: Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Понятие об энтропии Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

### **Вопросы для самоподготовки:**

17. Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления.
18. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
19. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
21. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
22. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
23. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
24. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
25. Первое начало термодинамики.
26. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
27. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
28. Адиабатический процесс.
29. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
30. Энтропия.
31. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
32. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа; практикум по решению задач.

### Образец контрольной работы 1.

#### Задача 1.

В сосуде объемом  $V=20$ л содержится смесь водорода и гелия при температуре  $T=290$ К и давлении  $p=2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m_{см} = 5$ г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.

Задача 2.

Найти максимально возможную температуру газа в процессе, происходящем по закону  $p = p_0 \exp(-\beta V)$ . Здесь  $p_0$  и  $\beta$  - положительные постоянные, а  $V$  - масса одного моля газа.

Задача 3.

Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $\rho = 0,01 \text{ кг/м}^3$ , а наиболее вероятная скорость молекул равна  $v_g = 400 \text{ м/с}$ .

Задача 4.

Баллон объемом  $V = 20 \text{ л}$  содержит смесь водорода и азота при температуре  $T = 290 \text{ К}$  и давлении  $p = 1 \text{ МПа}$ . Определить массу водорода, если масса смеси равна  $m_{\text{см}} = 150 \text{ г}$ .

Задача 5.

Определить наименьшее возможное давление газа в процессе, происходящем по закону  $T = T_0 + \alpha V^2$ . Здесь  $T_0$  и  $\alpha$  - положительные постоянные, а  $V$  - объем моля газа.

Образец контрольной работы 2.

Задача 1.

Азот массой  $m = 280 \text{ г}$  расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 1 \text{ МПа}$ . Определите:

3. Работу расширения.
4. Конечный объем газа.

На расширение затрачена теплота  $Q = 5 \text{ КДж}$ , а начальная температура азота  $T_1 = 290 \text{ К}$ .

Задача 2.

При адиабатическом расширении кислорода ( $\nu = 2 \text{ Моль}$ ), находящегося при нормальных условиях ( $T_1 = 273 \text{ К}$ ), его объем увеличился в  $n = 3$  раза. Определить:

3. Изменение внутренней энергии газа.
4. Работу расширения газа.

Задача 3.

Допустим, что давление  $p$  и плотность  $\rho$  воздуха связаны соотношением  $(p/\rho^n) = \text{const}$  независимо от высоты ( $n$ -постоянная). Найти соответствующий градиент температуры. Молярная масса воздуха известна и равна  $M$ .

Задача 4.

Кислород объемом  $V_1 = 1 \text{ л}$  находится под давлением  $p_1 = 1 \text{ МПа}$ . Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы

- 3) увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса;
- 4) увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

Задача 5.

Азот, находившийся при температуре  $T_1 = 400 \text{ К}$ , подвергли адиабатическому расширению, в результате которого его объем увеличился в  $n = 5$  раз, а внутренняя энергия уменьшилась на  $\Delta U = -4 \text{ кДж}$ . Определить массу азота.

## Раздел 2.5 Термодинамика парообразного состояния

*Цель:* Изучение основных понятий и законов термодинамики парообразных материалов.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

*Процесс парообразования. Процессы парообразования на  $pV$ - и  $Ts$ -диаграммах. Теплота парообразования. Определение параметров состояния воды и водяного пара. Равновесие в однокомпонентных системах конденсированная фаза – пар. Критическая температура. Тройная точка. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Изменение энтропии в процессах парообразования. Основные термодинамические процессы изменения состояния водяного пара на  $pV$ - диаграммах.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Процессы парообразования.
2. Процессы парообразования на  $pV$ - и  $Ts$ -диаграммах.
3. Теплота парообразования.
4. Определение параметров состояния воды и водяного пара.
5. Равновесие в однокомпонентных системах конденсированная фаза – пар.
6. Равновесие в однокомпонентных системах конденсированная фаза – пар.
7. Критическая температура. Тройная точка.
8. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
9. Изменение энтропии в процессах парообразования.
10. Основные термодинамические процессы изменения состояния водяного пара на  $pV$ -диаграммах.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.5

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа;

1. Баллон объемом  $V=20$ л содержит смесь кислорода и азота при температуре  $T= 290$  К и давлении  $p=1$  МПа. Определить массу кислорода, если масса смеси равна  $m = 200$  г.
2. Кислород массой  $m = 640$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 4$  МПа. На расширение затрачена теплота  $Q = 10$  кДж, а начальная температура азота  $T = 310$ К. Определите конечный объем газа.
3. При адиабатическом расширении азота ( $\nu = 3$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T = 273$  К), его объем увеличился в  $n = 2$  раза. Определить изменение внутренней энергии газа.
4. В сосуде объемом  $V=20$ л содержится смесь азота и гелия при температуре  $T=300$ К и давлении  $p=2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m= 10$ г. Найти отношение массы азота к массе гелия в данной смеси.
5. Водород объемом  $V= 3$ л находится под давлением  $p = 4$ МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.5: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Образец контрольной работы 1.

1. Определить число молей в 1 кг алюминия.
2. Баллон газовой плиты объемом 5 дм<sup>3</sup> содержит 1.5 кг пропана (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) под давлением 20 атм. Что можно сказать о состоянии пропана в баллоне?
3. Нагревается или охлаждается идеальный газ, если он расширяется? Масса газа неизменна.
4. Какое количество тепла необходимо сообщить молю идеального газа при температуре 200 К, чтобы он изотермически увеличил объем в 3 раза?
5. Найти распределение температуры в пространстве между двумя коаксиальными цилиндрами с радиусами R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub>, заполненным однородным теплопроводящим веществом, если температуры цилиндров равны T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub>.

## **МОДУЛЬ 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

### **Раздел 3.1 Электростатическое поле в вакууме**

*Цель: Изучение основных понятий и законов электрических и магнитных явлений.*

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

Электростатическое поле в вакууме: Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия взаимодействия системы зарядов.

Электростатика диэлектриков: Поле диполя. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

Проводники во внешнем электрическом поле: Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток: Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Магнитостатика в вакууме: 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 **V**. Магнитное поле соленоида. Теорема Гаусса для поля **V**. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе: Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе раздела двух магнетиков. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.

Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

### Вопросы для самоподготовки:

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
  - a. 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.
33. Энергия магнитного поля.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:** контрольная работа; практикум по решению задач.

#### 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.

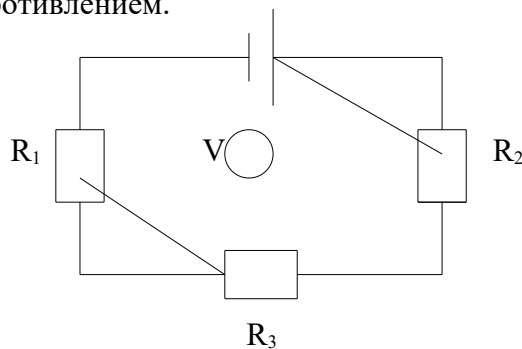
Определите ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении  $R_1 = 50$  Ом ток в цепи  $I_1 = 0,2$  А, а при  $R_2 = 110$  Ом ток в цепи  $I_2 = 0,1$  А.

Задача 4.

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 5.

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.



Образец контрольной работы 2.

Задача 1.

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении. Определите положение точки А на прямой соединяющей оба провода, в которой магнитная индукция равна нулю.

Задача 2.

В однородное магнитное поле с напряженностью  $H = 5$  А/м параллельно полю вносится длинный вольфрамовый стержень ( $\mu = 1,0176$ ). Определите: 1) суммарную магнитную индукцию внутри стержня  $B$ ; 2) индукцию, созданную молекулярными токами  $B^1$ ; 3) намагниченность стержня  $J$ .

Задача 3.

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении. Определите магнитную индукцию  $B$  в точке А, удаленной от первого проводника на расстояние  $r_1 = 12$  см, а от второго на расстояние  $r_2 = 16$  см.

Задача 4.

В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка с частотой  $n = 600 \text{ мин}^{-1}$ . Амплитуда индуцируемой ЭДС  $E_{10} = 3 \text{ В}$ . Определите максимальный магнитный поток через рамку.

Задача 5.

По прямому проводу, погруженному в жидкий кислород, течет ток  $I = 1 \text{ А}$ . Определите намагниченность кислорода  $J$  на расстоянии  $r = 10 \text{ см}$  от провода. Магнитная восприимчивость жидкого кислорода  $\chi = 3,4 \cdot 10^{-3}$ .

### **Раздел 3.2 Постоянный ток**

**Цель:** Изучить и научить проводить расчет параметров электрических цепей постоянного тока

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

Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, энергия и мощность в цепи. Резистивный, индуктивный и емкостной элементы и их характеристики. Источники напряжения и тока. Законы Кирхгофа. Общие свойства линейных цепей.

Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями резистивных элементов. Метод пропорциональных величин.

Уравнения контурных токов и узловых напряжений. Метод наложения и принцип взаимности. Дуальные цепи. Теорема замещения и ее применение. Теоремы об эквивалентных источниках.

### **Раздел 3.3 Переменный ток**

**Цель:** Изучить основные элементы и параметры электрических цепей переменного тока

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

Законы Кирхгофа в комплексной форме. Характеристики элементов цепи в установившемся синусоидальном режиме. Метод комплексных амплитуд.

Расчет установившегося синусоидального режима в простых цепях; векторные диаграммы; простейшие резонансы напряжений и токов. Мощность в установившемся синусоидальном режиме.

Резонанс в электрических цепях общего вида. Частотные характеристики цепи, методы определения и построения амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик.

Общая характеристика трехфазных цепей. Соединение звездой и треугольником. Свойства симметричных трехфазных цепей. Векторные диаграммы.

Основные понятия индуктивно-связанных элементов. Особенности анализа цепей с индуктивно-связанными элементами; трансформатор в линейном режиме, идеальный трансформатор.

### **Раздел 3.4 Двух- и трехфазный электрический ток**

**Цель:** Изучить работу двух- и трехфазный электрических цепей

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

Понятие о переходных процессах; коммутация, собственные колебания цепи и вынужденный режим. Переходные процессы в цепях первого порядка при включении источников постоянных сигналов. Переходные процессы в цепи, содержащей индуктивный, емкостной и резистивный элементы (колебательный, апериодический и критический режимы).

Единичные ступенчатая и импульсная функции. Применение обобщенных функций. Переходная и импульсная характеристики цепи. Определение реакции цепи при воздействии сигналов произвольной формы: интегралы наложения с использованием переходной и импульсной характеристик цепи. Законы Кирхгофа в операторной форме. Операторные уравнения и схемы замещения элементов цепи. Передаточная функция цепи и ее связь с импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи.

### Раздел 3.5 Электрические машины

**Цель:** Изучить устройство и принципы работы электрических машин

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Основные свойства и характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитные цепи разветвлённые и не разветвлённые. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость участка магнитной цепи. Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение и скорость вращения ротора. К.п.д. и коэффициент мощности асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения. Пуск синхронных двигателей. Электрические машины постоянного тока, их устройство и принцип работы. Обратимость машин. Потери энергии и к.п.д. машин постоянного тока. Особенности измерения электрических сигналов в аналоговых и цифровых устройствах. Технические средства для обеспечения измерений параметров электрических сигналов.

## РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет и экзамен**, который проводится в **устной** форме.

### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения	Этап формирования знаний
		Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения	Этап формирования умений

	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных	потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях	
		Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ПК-2</b>	Обеспечение подготовки работников в области охраны труда	Знать: порядок организации и материального обеспечения подготовки работников в области охраны труда	Этап формирования знаний
		Уметь: разрабатывать и использовать документацию в профессиональной деятельности по обеспечению подготовки работников в области охраны труда.	Этап формирования умений
		Владеть: методами проведения инструктажей по охране труда, организации обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
<b>УК-8; ПК-2</b>	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на

			вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.
<b>УК-8; ПК-2</b>	Этап формирования умений	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;
<b>УК-8; ПК-2</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению

			задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
--	--	--	---

#### 4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

##### Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Теоретический блок вопросов:

##### Общая физика.

1. Система отсчета. Траектория, дина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие (тангенциальная, нормальная).
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловой и линейной скоростью.
4. Связи между угловыми и линейными характеристиками движения материальной точки по окружности.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Масса, сила.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальные поля. Консервативные силы.
12. Закон сохранения энергии.
13. Момент инерции.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Свободные оси. Гироскоп.
17. Деформации твердого тела. Закон Гука.
18. Закон всемирного тяготения.
19. Сила тяжести и вес. Невесомость.
20. Поле тяготения и его напряженность.
21. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
22. Космические скорости.
23. Давление в жидкости. Закон Паскаля и закон Архимеда.
24. Уравнение неразрывности.
25. Уравнение Бернулли.
26. Формула Торричелли.
27. Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления.
28. Опытные законы идеальных газов ( Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
29. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

31. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
32. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
33. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
34. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
35. Первое начало термодинамики.
36. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
37. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
38. Адиабатический процесс.
39. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
40. Энтропия.
41. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
42. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.
43. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
44. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
45. Теорема Гаусса для электростатического поля.
46. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
47. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
48. Энергия взаимодействия системы зарядов. Поле диполя.
49. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды.
50. Напряженность поля в диэлектрике.
51. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
52. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
53. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
54. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы.
55. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
56. Электрический ток, сила и плотность тока.
57. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
58. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
59. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
60. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
61. Магнитное поле и его характеристики.
62. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
63. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
64. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида.
65. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
66. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
67. Вычисление поля в магнетиках.
68. Условия на границе раздела двух магнетиков.
69. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
70. Ферромагнетики и их свойства.

71. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
72. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
73. Индуктивность контура. Самоиндукция.
74. Взаимная индукция. Трансформаторы.
75. Энергия магнитного поля.

### Гидравлика

1. Методы кинематического анализа.
2. Особенности кинематики жидкого потока.
3. Метод Лагранжа и метод Эйлера.
4. Мгновенная и усредненная скорость.
5. Траектории и линии тока. Трубка тока.
6. Закон сохранения массы - закон непрерывности потока.
7. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли.
8. Примеры применения уравнения Бернулли.
9. Уравнения движения идеальной жидкости.
10. Уравнение движения реальной жидкости.
11. Вязкость веществ и вязкие течения.
12. Уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.
13. Два режима течения жидкости. Опыты Рейнольдса.
14. Ламинарное движение жидкости по цилиндрической трубе.
15. Переход ламинарного движения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса.
16. Турбулентное течение в трубах. Закон распределения скоростей.
17. Сопротивления при внезапном изменении сечения трубопровода.
18. Гидравлический удар. Уравнение Жуковского.
19. Сопротивления диафрагм. Сопротивления при входе и выходе из трубы.
20. Коэффициенты сопротивления дроссельных заслонок. Сопротивления заслонок.
21. Сопротивления при изгибах трубопроводов.
22. Расчет простого трубопровода.

### Теплофизика

1. Молекулы и атомы. Их типичные размеры и скорости хаотического движения.
2. Один моль вещества и число Авогадро.
3. Термодинамические системы как системы многих частиц.
4. Гомогенные и гетерогенные системы.
5. Фазы и фазовые переходы.
6. Термодинамическое равновесие. Отклонения от него (малые и большие).
7. Нулевое начало термодинамики. Различные шкалы температуры – Цельсия и Кельвина (абсолютная шкала).
8. Средне – квадратичная скорость молекул идеального газа.
9. Средне – квадратичные скорости молекул разного сорта в смеси газов.
10. Распределение молекул идеального газа по скоростям – распределение Максвелла.
11. Молекулярно-кинетические представления.
12. Закон Бойля-Мариотта.
13. Закон Гей-Люссака.
14. Закон Авогадро.
15. Закон Дальтона.
16. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
17. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.
18. Внутренняя энергия тела.



19. Термическое уравнения состояния.
20. Одноатомный, 2-х-атомный и многоатомный идеальный газы и их уравнения состояния.
21. Квазистатические и нестатические процессы.
22. Обратимые и необратимые процессы.
23. Работа, совершенная термодинамической системой в процессе и работа, совершенная над термодинамической системой внешними телами.
24. Первое начало термодинамики. Количество тепла.
25. Невозможность создания вечного двигателя.
26. Теплоемкость.
27. Ее зависимость от процесса.
27. Простейшие теплоемкости – при постоянном объеме и постоянном давлении.
28. Соотношение Майера.
29. Адиабатический квазистатический процесс.
30. Уравнение адиабаты для идеального газа.
31. Политропный процесс как процесс при постоянной теплоемкости.
32. Уравнение политропного процесса для идеального газа.
33. Коэффициент полезного действия (КПД) цикла.
34. КПД различных циклов: Карно, Дизеля, Отто и др. Холодильная машина.
35. Второе начало термодинамики.
36. Термодинамическое определение энтропии.
37. Энтропия идеального газа, выраженная в разных переменных (давление-объем, давление-температура, объем-температура).
38. Цикл Карно в переменных температура-энтропия.
39. Закон возрастания энтропии.
40. Скрытые теплоты плавления и кипения.
41. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса для фазовых переходов 1-го рода. Процессы парообразования.
42. Процессы парообразования на  $p$ - $v$  и  $T$ - $s$ -диаграммах.
43. Теплота парообразования.
44. Определение параметров состояния воды и водяного пара.
45. Равновесие в однокомпонентных системах конденсированная фаза – пар.
46. Равновесие в однокомпонентных системах конденсированная фаза – пар.
47. Критическая температура. Тройная точка.
48. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.
49. Изменение энтропии в процессах парообразования.
50. Основные термодинамические процессы изменения состояния водяного пара на  $p$ - $v$ -диаграммах.

### Примерный перечень аналитических заданий

#### Вариант 1

Задача 1.

Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $S = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$ . Движение прямолинейное. Определите для тела в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ :

- 3) среднюю скорость;
- 4) среднее ускорение.

Задача 2.

Кинематическое уравнение движения двух материальных точек имеет вид:

$$x_1 = A_1 + B_1 t + C_1 t^2 \text{ и } x_2 = A_2 + B_2 t + C_2 t^2, \text{ где } B_1 = B_2, C_1 > C_2. \text{ Определите:}$$

- 3) момент времени, для которого скорости этих двух точек будут одинаковы;
- 4) ускорения  $a_1$  и  $a_2$  для этого момента времени.

Задача 3.

Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ . Определите полное ускорение ( $a$ ) точки на ободе диска в момент времени  $t_1$ , если линейная скорость этой точки в этот момент времени равна  $v_1$ .

Задача 4.

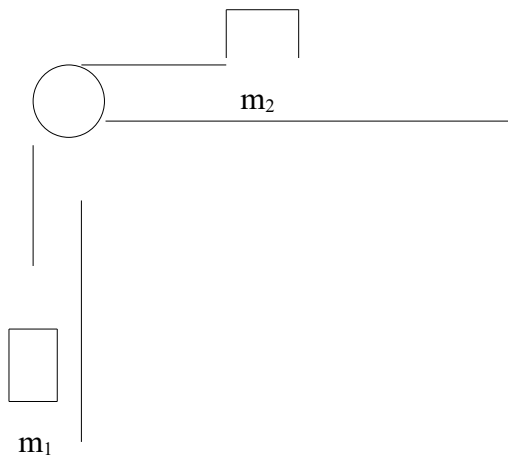
Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ . Определите:

- 4) угловую скорость диска;
- 5) угловое ускорение диска;
- 6) для точки, находящейся на расстоянии  $r$  от оси вращения тангенциальное ( $a_\tau$ ), нормальное ( $a_n$ ) и полное ускорение ( $a$ ).

Задача 5.

Грузы массой  $m_1$  и  $m_2$  соединены нитью, перекинутой через блок (невесомый), укрепленный на конце стола. Коэффициент трения груза  $m_2$  о стол  $f$ . Пренебрегая трением в блоке, определите:

- 3) ускорение, с которым движутся грузы;
- 4) силу натяжения нити.



Вариант 2.

Задача 1.

Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого равен  $I$ , вращаясь при торможении равнозамедленно, за время  $t_0$  уменьшил частоту своего вращения с  $n_0$  до  $n$ . Определите:

- 1) угловое ускорение маховика ( $\varepsilon$ );
- 2) момент сил торможения ( $M$ );
- 2) работу сил торможения ( $A$ ).

Задача 2.

Спутник вращается по круговой орбите вокруг Земли на высоте  $h$  от ее поверхности.

Определите:

3) угловую и линейную скорость спутника ( $\omega, v$ );

4) период обращения спутника вокруг Земли ( $T$ ).

Известны радиус Земли ( $R$ ) и ее масса ( $M$ ).

Задача 3.

Планета движется по окружности вокруг Солнца (с массой  $M_c$ ) со скоростью  $v$ .

Определить период обращения этой планеты вокруг Солнца.

Задача 4.

В бочку заливается вода со скоростью  $V_t$  ( $m^3/c$ ). На дне бочки имеется отверстие с площадью поперечного сечения  $S$ . Определите уровень воды в бочке  $h$ .

Задача 5.

По горизонтальной трубе поперечного сечения течет вода. Площади поперечного сечения трубы на двух ее участках равны  $S_1$  и  $S_2$ . Разность статических давлений на этих участках равна  $\Delta p$  ( $\Delta p = p_2 - p_1$ ). Определите объем воды, проходящей за время  $t$  через сечение трубы.

#### Вариант 3

Задача 1.

В сосуде объемом  $V=20$ л содержится смесь водорода и гелия при температуре  $T=290$ К и давлении  $p=2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m_{см} = 5$ г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.

Задача 2.

Найти максимально возможную температуру газа в процессе, происходящем по закону  $p = p_0 \exp(-\beta V)$ . Здесь  $p_0$  и  $\beta$  - положительные постоянные, а  $V$  - масса одного моля газа.

Задача 3.

Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $\rho = 0,01 \text{ кг}/m^3$ , а наиболее вероятная скорость молекул равна  $v_g = 400 \text{ м}/c$ .

Задача 4.

Баллон объемом  $V=20$ л содержит смесь водорода и азота при температуре  $T=290$  К и давлении  $p=1$  МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна  $m_{см} = 150$  г.

Задача 5.

Определить наименьшее возможное давление газа в процессе, происходящем по закону  $T = T_0 + \alpha V^2$ . Здесь  $T_0$  и  $\alpha$  - положительные постоянные, а  $V$  - объем моля газа.

#### Вариант 4

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.

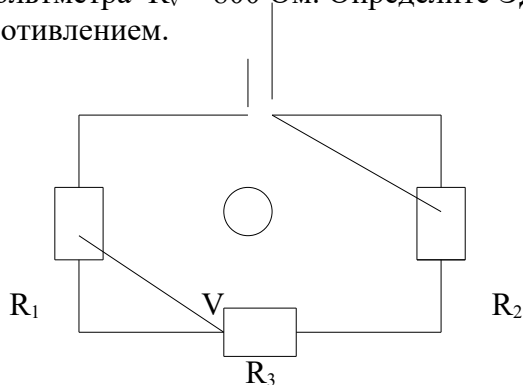
Задача 4.

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 5.

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.



Вариант 5

1. Определить избыточное давление на дне океана, на глубине 10 км., приняв плотность морской воды  $1030 \text{ кг/м}^3$ , и считая ее несжимаемой.
2. Определить силу, действующую на стенку бака, если показания манометра составляют 2 МПа, угол наклона стенки равен  $45^\circ$ . В сечении бак имеет форму квадрата со стороной 200 мм.
3. Определить давление в гидросистеме и вес груза лежащего на большом поршне, если к малому поршню приложена сила 1 кН. Диаметры поршней 300 мм и 80 мм.
4. Определить силу, необходимую для удержания поршня на высоте 2 м над поверхностью воды в колодце. Над поршнем поднимается с помощью штока прикрепленного к поршню, столб воды высотой 3 м. Диаметр поршня – 100 мм, штока – 30 мм. Вес поршня и штока не учитывать.
5. Определить силу, необходимую для удержания в равновесии поршня с помощью рычага, если труба под поршнем заполнена водой. Размеры трубы: диаметр – 100 мм, высота – 4,5 м. Длины рычага: 0,2 м и 1 м.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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/дифференцированного зачета и 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 в Российском государственном социальном университете.

### **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, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468869> (дата обращения: 02.07.2021).

2. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468872> (дата обращения: 02.07.2021).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/483142> (дата обращения: 02.07.2021).

2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469568> (дата обращения: 02.07.2021).

3. Гладков, С. О. Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / С. О. Гладков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00000-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468278> (дата обращения: 02.07.2021).

4. Гладков, С. О. Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / С. О. Гладков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00003-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468279> (дата обращения: 02.07.2021).

### 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки,	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

	библиотека "eLIBRARY.ru"	технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Физика» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **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.
- 4.

### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ

ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Для изучения дисциплины (модуля) «Физика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалаврита по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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 демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрoхимический ряд напряжений.*

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений.

**По темам разделов физики** проводятся лабораторные занятия в **естественнонаучной лаборатории**, оснащенной 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), а также специализированным лабораторным оборудованием – *компьютерный класс*.

*В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, 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) «**Физика**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «**Физика**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «**Физика**» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «**Физика**» 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 «**Физика**» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.


## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности № 10 от « 29 » апреля 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № _____ от «29» июня 2021 года	01.09.2021
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  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности

 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)

«01» июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Направление подготовки**  
**«20.03.01 Техносферная безопасность»**

**Направленность**  
**«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инженерная графика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инженерная графика» разработана рабочей группой в составе: доцент факультета информационных технологий, канд. техн. наук, Бобровских С.М.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета информационных технологий.  
Протокол № 15 от «21» июня 2021 года.

Декан факультета  
кандидат педагогических наук,  
доцент

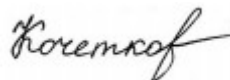


С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины 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., главный научный сотрудник,  
профессор  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова Российской  
академии наук



С.А. Краснова

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова Российской  
академии наук, главный н.с., д.т.н.



Е.А. Гребенюк

(подпись)

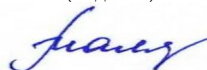
Заместитель декана по учебной работе  
факультета информационных  
технологий РГСУ, к.п.н., доцент



С.В. Пивнева

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляев

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3 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
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
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	9
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	27
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	27
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	28
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	30
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	30
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	31
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	32
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	33
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	35
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	36
5.6 Образовательные технологии.....	37
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	38

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины заключается в освоении методов задания геометрических фигур на чертеже, овладение студентом теорией построения изображений на чертеже, правил составления и оформления чертежей изделий, в том числе с использованием средств компьютерной графики.

Задачи дисциплины:

1. Построение чертежей на основе метода ортогонального проецирования.
2. Развитие графической культуры.
3. Подготовка к формированию конструктивно-геометрического инженерного мышления.
4. Формирование у студентов способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности.
5. Получение прочных знаний, понятий и законов для применения их в науке, технике и производстве;
6. 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 безопасности жизнедеятельности в техносфере.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «**Инженерная графика**» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.01 основной образовательной программы по направлению подготовки «*20.03.01 Техносферная безопасность*» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «**Инженерная графика**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда дисциплин (модулей): «Математика», «Технологии самоорганизации и эффективного взаимодействия».

Изучение учебной дисциплины «**Инженерная графика**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Современные технологии использования природных ресурсов», «Химическая безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Промышленная безопасность» и др.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем): «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Охрана труда» и др.



**1.3 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-1; УК-2, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.  УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт научного поиска, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов.	<b>Знать</b> теоретические основы обработки информации, процесс определения правдивости, достоверности или вероятности представленной информации  <b>Уметь</b> пользоваться методами поиска и критического анализа в решении поставленных задач, восстанавливать недостающие части информации и косвенных (непрямых) данных  <b>Владеть</b> дедуктивным и индуктивным способами достижения поставленной цели, продвигаясь от общего к частному или от частного к общему
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения,	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	<b>Знать:</b> соотношение цели и задачи, порядок определения цели и формулирование задач, выполнение которых

		исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-2.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	приведет к достижению цели  <b>Уметь:</b> применять методы и средства познания для определения цели своей деятельности и выбора оптимальных способов ее достижения с учетом действующих правовых норм  <b>Владеть:</b> навыками целостного подхода к определению круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения сообразно с действующими правовыми нормами и имеющимися ресурсами
--	--	---	--	--

## 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 2 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет с оценкой*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	40	40			
Учебные занятия лекционного типа	14	14			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	16	16			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия	10	10			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	32	32			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	63	63			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
Форма промежуточной аттестации		Зачет с			

		оценкой			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

\* **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, самостоятельная работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работа, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
<b>Модуль 1, 2 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Оформление чертежей. Составления рабочего чертежа</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		<b>8</b>
Тема 1. Оформление чертежей. Основные требования к рабочим чертежам.	18	10	8	2		2		-		4
Тема 2. Составления рабочего чертежа. Размеры на рабочем чертеже детали. Способы простановки размеров.	18	8	10	2		2		2		4
<b>Раздел 2. Виды конструкторской документации/ Чертежи типовых деталей/</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		<b>8</b>
Тема 3. Виды и комплектность конструкторской документации. Стадии разработки конструкторской документации	18	10	8	2		2		-		4

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки	
Тема 4. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).	18	8	10	2		2		2		4	
<b>Раздел 3. Сборочный чертёж.</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		<b>8</b>	
Тема 5. Сборочный чертёж и основные требования к выполнению сбор, чертежа.	36	20	16	2		4		2		8	
<b>Раздел 4. Работа в графической программе "Компас 3D".</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	
Тема 6. Графическая программа "Компас 3D". Основные элементы интерфейса. Алгоритмы создания модели 3D и чертежа.	36	16	20	4		4		4		8	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<i>Зачет с оценкой, 9 час</i>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>16</b>		<b>10</b>		<b>32</b>	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся
--------------	-------	---

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1., 2 семестр</b>							
Раздел 1. Оформление чертежей. Составления рабочего чертежа	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 2. Виды конструкторской документации/ Чертежи типовых деталей/	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 3. Сборочный чертеж/	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
Раздел 4. Работа в графической программе "Компас 3D".	16	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	7	практически й практикум	2	коллоквиум в устной форме
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч.9</b>

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### МОДУЛЬ 1. 2 семестр

#### РАЗДЕЛ 1. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ. СОСТАВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО ЧЕРТЕЖА

#### Тема 1. Оформление чертежей. Основные требования к рабочим чертежам.

**Цель:** изучить основные требования к рабочим чертежам; Виды Разрезы.; Основные ГОСТы по оформлению документации.

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

Форматы. Размеры форматов А4, А3, А2. Расположение формата А4. ГОСТ 2.301-2014. Типы линии, ГОСТ 2.303-2008. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.304-81. Основная надпись.

Изображение материалов на чертеже.

Уклоны. Конусность. Размеры, необходимые для ее определения. Сопряжения.

Виды (основные, дополнительные, местные). Разрезы. Простые и сложные. Ступенчатые и ломаные. Сечения. Наложённые и выносные. Различие разреза и сечения. Выносные элементы. Нанесение штриховки на чертежах.

Резьбы. Основные параметры резьбы. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68. Крепежные и крепежно-уплотнительные резьбы и их обозначение. Ходовые резьбы и их обозначение. Резьбовые соединения. Стандартные резьбовые детали.

Основные требования к рабочим чертежам. Рабочие чертежи и эскизы деталей.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Форматы. Размеры форматов А4, А3, А2. Расположение формата А4. ГОСТ 2.301-2014.
2. Типы линии, ГОСТ 2.303-2008.
3. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.304-81. Основная надпись.
4. Изображение материалов на чертеже.
5. Уклоны. Конусность. Размеры, необходимые для ее определения. Сопряжения.
6. Виды (основные, дополнительные, местные).
7. Разрезы. Простые и сложные. Ступенчатые и ломаные.
8. Сечения. Наложённые и выносные. Различие разреза и сечения.
9. Выносные элементы.
10. Нанесение штриховки на чертежах.
11. Резьбы. Основные параметры резьбы.
12. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68
13. Крепежные и крепежно-уплотнительные резьбы и их обозначение.
14. Ходовые резьбы и их обозначение.
15. Резьбовые соединения. Стандартные резьбовые детали.
16. Основные требования к рабочим чертежам.
17. Рабочие чертежи и эскизы деталей.

**Тема 2. Виды и комплектность конструкторской документации. Стадии разработки конструкторской документации.**

**Цель:** познакомиться с видами конструкторской документации. Стадии разработки конструкторской документации.

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Понятия об изделиях. ГОСТ 2.101-2016.

Виды и комплектность конструкторской документации. Электронная модель детали. Чертеж детали. Электронная модель сборочной единицы. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Теоретический чертеж. Габаритный чертеж. ГОСТ 2.102-2013. Стадии разработки конструкторской документации. Разработка технического предложения. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта. Разработка КД опытного образца (опытной партии) изделия. Разработка КД на изделие серийного (массового) производства. Разработка КД на изделие единичного производства. ГОСТ 2.103-2013.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятия об изделиях. ГОСТ 2.101-2016.
2. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102-2013.
3. Стадии разработки конструкторской документации. ГОСТ 2.103-2013.
4. Чертеж детали
5. Электронная модель сборочной единицы
6. Сборочный чертеж
7. Чертеж общего вида
8. Теоретический чертеж
9. Габаритный чертеж.
10. Разработка технического предложения
11. Разработка эскизного проекта
12. Разработка технического проекта
13. Разработка КД опытного образца (опытной партии) изделия
14. Разработка КД на изделие серийного (массового) производства
15. Разработка КД на изделие единичного производства

## **РАЗДЕЛ 2. ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ЧЕРТЕЖИ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ.**

### **Тема 3. Составления рабочего чертежа. Размеры на рабочем чертеже детали. Способы простановки размеров.**

*Цель:* изучить порядок составления рабочего чертежа. Размеры на рабочем чертеже детали. Способы простановки размеров.

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Составления рабочего чертежа деталей. ГОСТ 2.109-2013. Размеры сопрягаемые и свободные на рабочем чертеже детали. Базовые поверхности на рабочем чертеже детали.

Цепной способ простановки размеров. Координатный способ простановки размеров. Комбинированный способ простановки размеров. Указания к нанесению размеров.

Последовательность выполнения эскиза детали.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Составления рабочего чертежа деталей. ГОСТ 2.109-2013.
2. Размеры сопрягаемые и свободные на рабочем чертеже детали.
3. Базовые поверхности на рабочем чертеже детали.
4. Цепной способ простановки размеров.
5. Координатный способ простановки размеров.
6. Комбинированный способ простановки размеров.
7. Указания к нанесению размеров.
8. Последовательность выполнения эскиза детали.

### **Тема 4. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).**

*Цель:* изучить порядок и особенности составления рабочего чертежа типовых деталей (зубчатое колесо, вал и т.д.)

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

Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).

Три основных вида зубчатых передач. Основные параметры зубчатого колеса. Модуль зубчатого зацепления. Последовательность выполнения чертежа зубчатого колеса. Правила изображения зубчатого колеса. ГОСТ 2.402-68.

Шлицевые соединения. Профиль зуба. Шпоночные соединения. Шпонки призматические, ГОСТ 23360-78. Шпоночные соединения. Шпонки сегментные, ГОСТ 24071-97. Шпоночные соединения. Шпонки клиновые. Условное изображение и обозначение шлицевых соединений.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).
2. Три основных вида зубчатых передач.
3. Основные параметры зубчатого колеса.
4. Модуль зубчатого зацепления.
5. Последовательность выполнения зубчатого колеса.
6. Правила изображения зубчатого колеса. ГОСТ 2.402-68.
7. Шлицевые соединения. Профиль зуба.
8. Шпоночные соединения. Шпонки призматические, ГОСТ 23360-78
9. Шпоночные соединения. Шпонки сегментные, ГОСТ 24071-97
10. Шпоночные соединения. Шпонки клиновые.
11. Условное изображение и обозначение шлицевых соединений.



## РАЗДЕЛ 3. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

### Тема 5. Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа.

*Цель:* изучить порядок составления сборочного чертежа и основные требования к выполнению сбор, чертежа.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа. ГОСТ 2.108-68.

Какие мелкие элементы допускается не показывать на сборочном чертеже. Какие детали показываются не рассеченными на сборочном чертеже. Правила и упрощения при выполнении сборочного чертежа. Штриховка сопрягаемых деталей на сборочном чертеже.

Последовательность выполнения сборочного чертежа. Нанесение размеров на сборочном чертеже. Габаритные размеры на сборочном чертеже. Установочные и присоединительные размеры на сборочном чертеже. Эксплуатационные размеры на сборочном чертеже.

Основные разделы спецификации. Раздел – документация. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже. Заполнение основной надписи на сборочном чертеже.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа. ГОСТ 2.108-68.
2. Какие мелкие элементы допускается не показывать на сборочном чертеже.
3. Какие детали показываются не рассеченными на сборочном чертеже.
4. Правила и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
5. Штриховка сопрягаемых деталей на сборочном чертеже.
6. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
7. Нанесение размеров на сборочном чертеже.
8. Габаритные размеры на сборочном чертеже.
9. Установочные и присоединительные размеры на сборочном чертеже.
10. Эксплуатационные размеры на сборочном чертеже.
11. Основные разделы спецификации.
12. Раздел – документация.
13. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже.
14. Заполнение основной надписи на сборочном чертеже.

## РАЗДЕЛ 4. РАБОТА В ГРАФИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЕ "КОМПАС 3D".

## **Тема 6. Графическая программа "Компас 3D". Основные элементы интерфейса. Алгоритмы создания модели 3D и чертежа.**

**Цель:** изучить. основные элементы интерфейса "Компас 3D". Алгоритмы создания модели 3D и чертежа.

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

Основные элементы интерфейса "Компас 3D".

Инструментальная панель программы. Страница «Геометрия», расширение команд. Строка сообщений (параметров). Страница «Редактирование». Страница «Размеры». Страница «Обозначения», «Выделения»

Привязки глобальные и локальные. Алгоритм создания модели 3D. Алгоритм перехода модели 3D на чертеж 2D. Оформление с учетом правил ЕСКД.

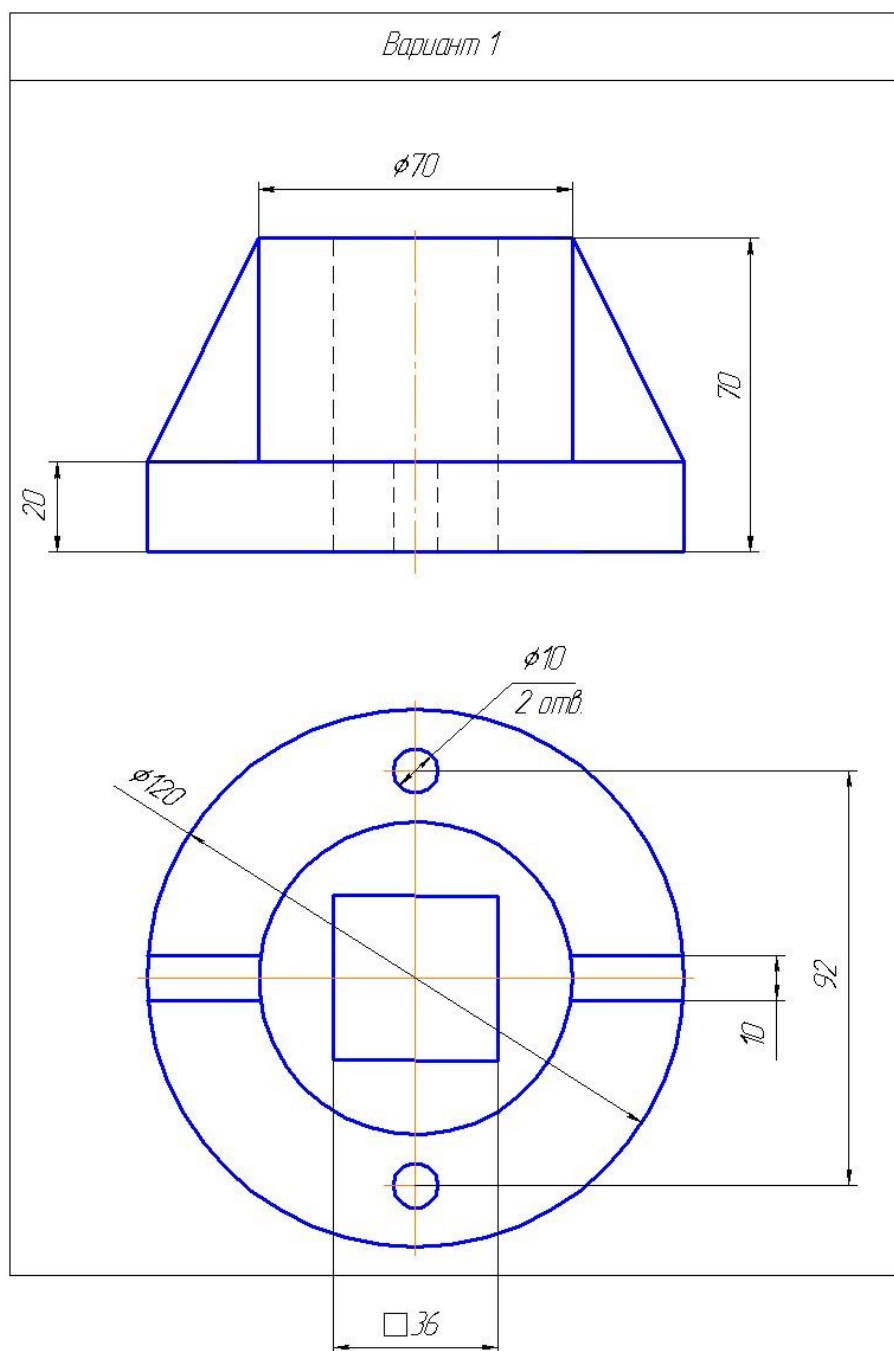
### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные элементы интерфейса "Компас 3D".
2. Инструментальная панель программы.
3. Страница «Геометрия», расширение команд. Строка сообщений (параметров).
4. Страница «Редактирование».
5. Страница «Размеры».
6. Страница «Обозначения», «Выделения»
7. Привязки глобальные и локальные.
8. Алгоритм создания модели 3D
9. Алгоритм перехода модели 3D на чертеж 2D. Оформление с учетом правил ЕСКД.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ К МОДУЛЮ 1**

### **Практическое задание 1. Аксонометрическая проекция модели**

Вариант задания (пример)

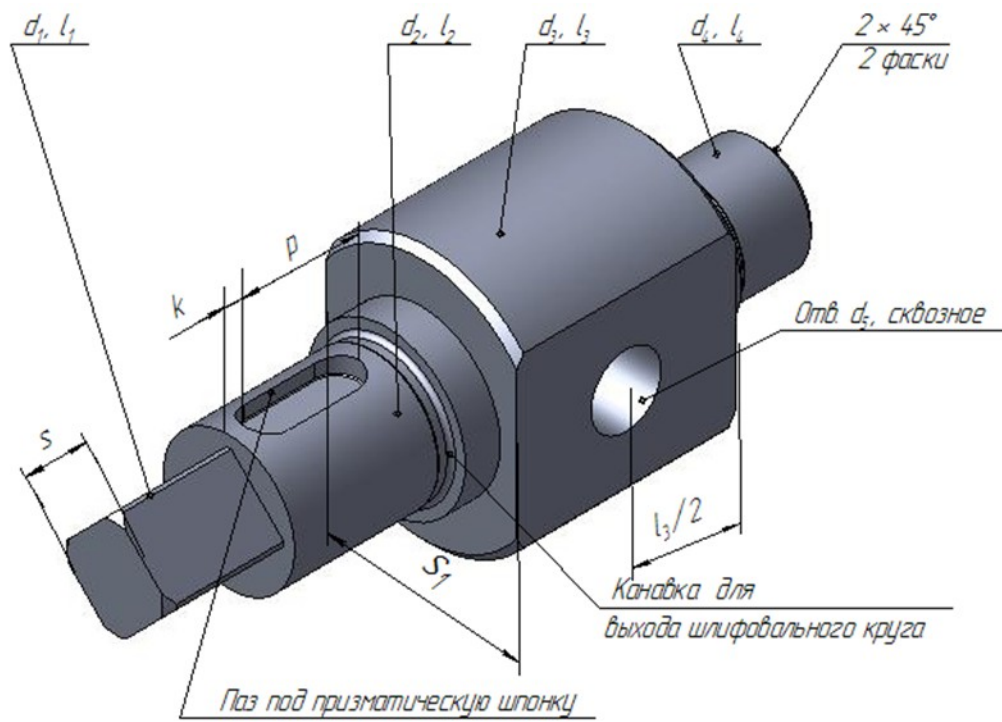


**Критерии оценки:**

1. Выполнил четкое графическое оформление чертежа с учетом требований ЕСКД.
2. По двум заданным видам построил третий с учетом требований ГОСТ 2.305-2008.
2. Выполнил полезные разрезы с учетом требований ГОСТ 2.305-2008.
4. Проставил размеры, оформил чертеж с учетом требований ЕСКД.
5. Выполнил аксонометрическое изображение модели по ГОСТ 2.317-2011.

## Практическое задание 2. Деталирование

Вариант задания (пример)



Наименование параметров	Значение параметров									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_1$	15	20	25	30	18	22	26	28	32	35
$l_1$	30	35	40	45	25	38	35	45	50	55
$d_2$	20	30	35	40	25	30	35	38	42	45
$l_2$	28	38	42	48	45	50	55	55	60	60
$d_3$	28	38	45	48	32	38	45	48	50	55
$l_3$	50	50	55	60	40	40	50	60	60	65
$d_4$	20	25	20	35	30	26	28	26	35	38
$l_4$	30	35	35	40	35	28	35	38	38	44
$d_5$	5	5	10	10	8	8	8	10	10	15
$s$	7	8	10	13	17	19	24	24	30	30
$s_1$	20	30	38	38	28	28	35	45	45	50
$k$	5	6	8	8	8	10	5	10	5	10
$p$	18	20	25	25	18	20	20	30	25	25

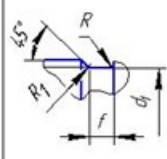
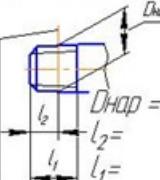
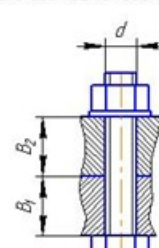
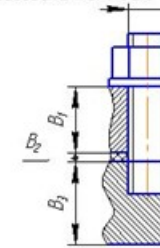
Примечание. Материал – Сталь 40Х

**Критерии оценки:**

1. Установил необходимое число видов, главный из них
2. Выбрал масштаб изображения и соответствующий формат чертежа.
3. Выполнить полезные разрезы
4. Проставил размеры, заполнил основную надпись.

**Практическое задание 3. Резьбовые соединения**

Вариант задания (пример)

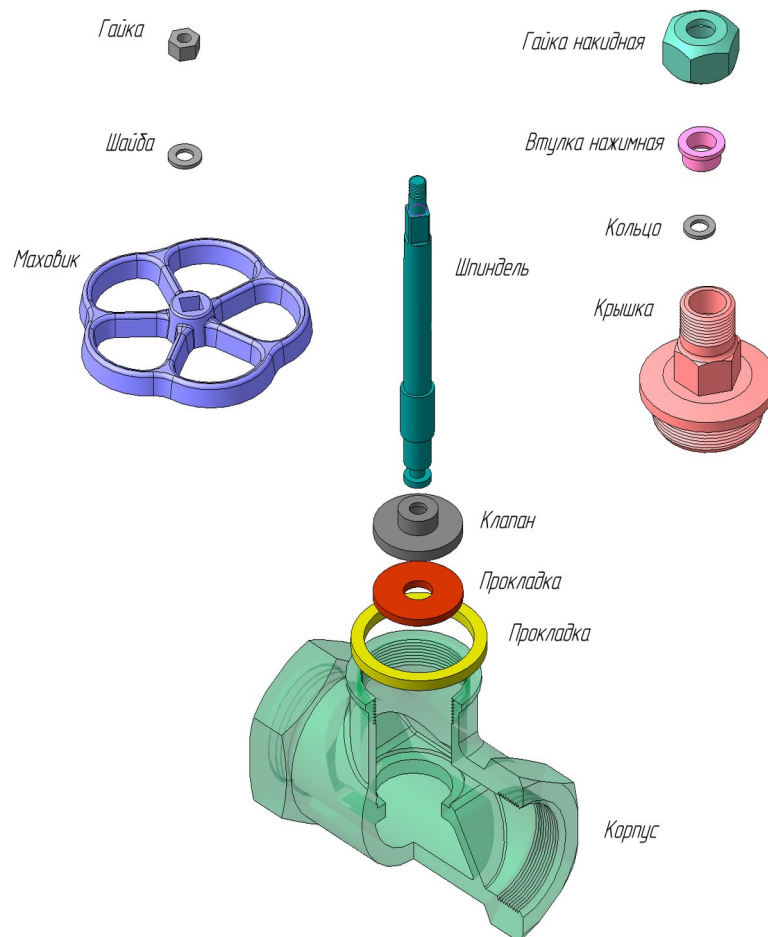
Вариант 1	Резьбы							
	Соединения резьбовые							
1. На формате А3 выполнить по два изображения резьбы на стержне, в отверстиях в соединении. Обозначить резьбу на стержне и в отверстиях.								
Резьба на стержне цилиндрическая с проточкой (размеры выбрать из таблиц)	Резьба на стержне коническая	Резьба в отверстии цилиндрическая	Резьба в соединении					
<p>Метрическая  <math>d = 42\text{mm}</math>, <math>p = 2\text{mm}</math>,          левая          Справочные данные:          Фаска = <math>\_\_\_ \times 45^\circ</math>          Шаг – крупный или мелкий?</p>  <p>Справочные данные:  <math>d_1 =</math> <math>R =</math>  <math>f =</math> <math>R_1 =</math></p>	<p>Коническая трубная 3/4"          Справочные данные:  </p> <p>Осевой плоскости</p>	<p>Прямоугольная  <math>d_{нр} = 36\text{mm}</math>, <math>d_{нар} = 32\text{mm}</math>  <math>p = 4\text{mm}</math> двухходовая          Фаска = <math>\_\_\_ \times 45^\circ</math>  <math>R_{н(ход)} = \_\_\_</math>  <math>(R_{н(ход)} = \pi \times p)</math></p>	<p>По параметрам резьбы в отверстиях</p>					
2. На формате А3 выполнить по два изображения соединений болтом и шпилькой. Составить перечень стандартных крепежных изделий в соответствии с требованиями ГОСТ.								
<input type="checkbox"/> конструктивное, в масштабе 1:1. <input checked="" type="checkbox"/> упрощенное, в масштабе 1:1 по ГОСТ 2.315-68*. <input checked="" type="checkbox"/> условное в таком масштабе, чтобы диаметр резьбового стержня стал 2mm и менее (по ГОСТ 2.315-68*).								
		 <p>болтовое</p>		 <p>шпильное</p>				
<b>Таблица данных для соединения болтового</b>								
Болт по ГОСТ 7798-70, исполнение 1		Высота соединяемых деталей		Гайка		Шайба		
Номинальный диаметр резьбы $d$	Шаг резьбы $p$	$B_1$	$B_2$	ГОСТ	Исполнение	ГОСТ	Исполнение	
24	2 крупный-? мелкий-?	16	40	5915-70	2	11371-78	1	
<b>Таблица данных для соединения шпильного</b>								
Шпилька по ГОСТ 22032-76			Высота соединяемых деталей		Гайка		Шайба	
Номинальный диаметр резьбы $d$	Шаг резьбы $p$	Длина обжимиваемого резьбового конца, $l$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	ГОСТ	Исполнение	ГОСТ
30	2 крупный-? мелкий-?	$l = 125d$	33	5	62	5915-70	1	11371-78

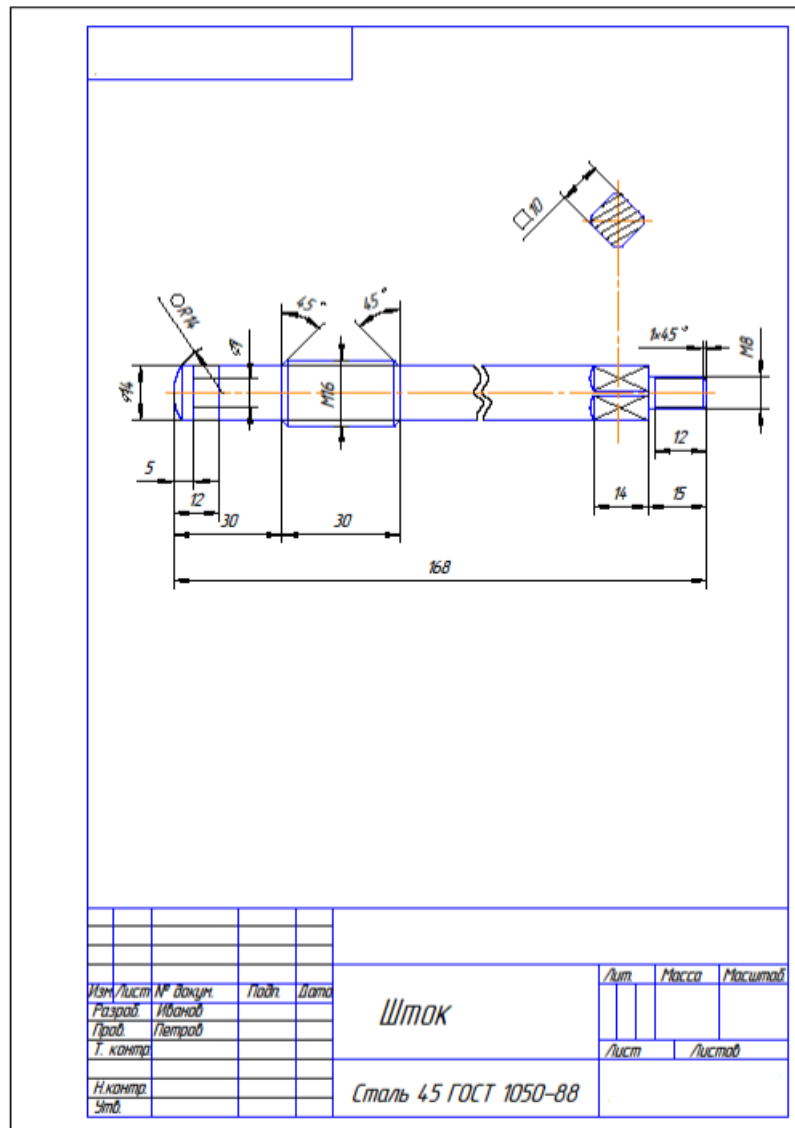
### Критерии оценки:

1. Выполнил изображение резьбы на стержне, в отверстиях и в соединении.
2. Выполнил условное изображение и обозначение резьбы по ГОСТ 2.311-68.
3. Проставил размеры.
4. Выполнил болтовое и шпильное соединения.
5. Правильно записал обозначения стандартных изделий, примененных в соединениях.

## Практическое задание 4. Эскизы деталей сборочной единицы

Вариант задания (пример)





**Критерии оценки:**

1. Самостоятельно установил необходимое число видов, главный из них.
2. Выбрал масштаб изображения и соответствующий формат чертежа, который выполняется на бумаге ватман.
3. Выполнил полезные разрезы.
4. Проставил размеры, заполнил основную надпись.



**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К МОДУЛЮ 1:  
ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОЛЛОКВИУМ В УСТНОЙ ФОРМЕ**

**Примерный перечень теоретических вопросов:**

1. Форматы. Размеры форматов А4, А3, А2. Расположение формата А4. ГОСТ 2.301-2014.
2. Типы линии, ГОСТ 2.303-2008.
3. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.304-81. Основная надпись.
4. Изображение материалов на чертеже.
5. Уклоны. Конусность. Размеры, необходимые для ее определения. Сопряжения.
6. Виды (основные, дополнительные, местные).
7. Разрезы. Простые и сложные. Ступенчатые и ломаные.
8. Сечения. Наложённые и выносные. Различие разреза и сечения.
9. Выносные элементы.
10. Нанесение штриховки на чертежах.
11. Резьбы. Основные параметры резьбы.
12. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68
13. Крепежные и крепежно-уплотнительные резьбы и их обозначение.
14. Ходовые резьбы и их обозначение.
15. Резьбовые соединения. Стандартные резьбовые детали.
16. Основные требования к рабочим чертежам.
17. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
18. Понятия об изделиях. ГОСТ 2.101-2016.
19. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102-2013.
20. Стадии разработки конструкторской документации. ГОСТ 2.103-2013.
21. Составления рабочего чертежа деталей. ГОСТ 2.109-2013.
22. Размеры сопрягаемые и свободные на рабочем чертеже детали.
23. Базовые поверхности на рабочем чертеже детали.
24. Цепной способ простановки размеров.
25. Координатный способ простановки размеров.
26. Комбинированный способ простановки размеров.
27. Указания к нанесению размеров.
28. Последовательность выполнения эскиза детали.
29. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).
30. Три основных вида зубчатых передач.
31. Основные параметры зубчатого колеса.
32. Модуль зубчатого зацепления.
33. Последовательность выполнения зубчатого колеса.
34. Правила изображения зубчатого колеса. ГОСТ 2.402-68.
35. Шлицевые соединения. Профиль зуба.
36. Шпоночные соединения. Шпонки призматические, ГОСТ 23360-78
37. Шпоночные соединения. Шпонки сегментные, ГОСТ 24071-97
38. Шпоночные соединения. Шпонки клиновые.
39. Условное изображение и обозначение шлицевых соединений.
40. Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа. ГОСТ 2.108-68.
41. Какие мелкие элементы допускается не показывать на сборочном чертеже.
42. Какие детали показываются не рассеченными на сборочном чертеже.
43. Правила и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
44. Штриховка сопрягаемых деталей на сборочном чертеже.

45. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
46. Нанесение размеров на сборочном чертеже.
47. Габаритные размеры на сборочном чертеже.
48. Установочные и присоединительные размеры на сборочном чертеже.
49. Эксплуатационные размеры на сборочном чертеже.
50. Основные разделы спецификации.
51. Раздел – документация.
52. Нанесение номеров позиций на СБ.
53. Заполнение основной надписи на сборочном чертеже.
54. Основными элементами интерфейса графическая программа "Компас 3D".
55. Инструментальная панель программы.
56. Страница «Геометрия», расширение команд. Строка сообщений (параметров).
57. Страница «Редактирование».
58. Страница «Размеры».
59. Страница «Обозначения», «Выделения»
60. Привязки глобальные и локальные.
61. Алгоритм создания модели 3D
62. Алгоритм перехода модели 3D на чертеж 2D. Оформление с учетом правил ЕСКД.

### **Примерные вопросы для подготовки к зачету**

1. Форматы. Размеры форматов А4, А3, А2. Расположение формата А4. ГОСТ 2.301-2014.
2. Типы линии, ГОСТ 2.303-2008.
3. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.304-81. Основная надпись.
4. Изображение материалов на чертеже.
5. Уклоны. Конусность. Размеры, необходимые для ее определения. Сопряжения.
6. Виды (основные, дополнительные, местные).
7. Разрезы. Простые и сложные. Ступенчатые и ломаные.
8. Сечения. Наложённые и выносные. Различие разреза и сечения.
9. Выносные элементы.
10. Нанесение штриховки на чертежах.
11. Резьбы. Основные параметры резьбы.
12. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68
13. Крепежные и крепежно-уплотнительные резьбы и их обозначение.
14. Ходовые резьбы и их обозначение.
15. Резьбовые соединения. Стандартные резьбовые детали.
16. Основные требования к рабочим чертежам.
17. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
18. Понятия об изделиях. ГОСТ 2.101-2016.
19. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102-2013.
20. Стадии разработки конструкторской документации. ГОСТ 2.103-2013.
21. Составления рабочего чертежа деталей. ГОСТ 2.109-2013.
22. Размеры сопрягаемые и свободные на рабочем чертеже детали.
23. Базовые поверхности на рабочем чертеже детали.
24. Цепной способ простановки размеров.
25. Координатный способ простановки размеров.
26. Комбинированный способ простановки размеров.
27. Указания к нанесению размеров.
28. Последовательность выполнения эскиза детали.
29. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).

30. Три основных вида зубчатых передач.
31. Основные параметры зубчатого колеса.
32. Модуль зубчатого зацепления.
33. Последовательность выполнения зубчатого колеса.
34. Правила изображения зубчатого колеса. ГОСТ 2.402-68.
35. Шлицевые соединения. Профиль зуба.
36. Шпоночные соединения. Шпонки призматические, ГОСТ 23360-78
37. Шпоночные соединения. Шпонки сегментные, ГОСТ 24071-97
38. Шпоночные соединения. Шпонки клиновые.
39. Условное изображение и обозначение шлицевых соединений.
40. Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа. ГОСТ 2.108-68.
41. Какие мелкие элементы допускается не показывать на сборочном чертеже.
42. Какие детали показываются не рассеченными на сборочном чертеже.
43. Правила и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
44. Штриховка сопрягаемых деталей на сборочном чертеже.
45. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
46. Нанесение размеров на сборочном чертеже.
47. Габаритные размеры на сборочном чертеже.
48. Установочные и присоединительные размеры на сборочном чертеже.
49. Эксплуатационные размеры на сборочном чертеже.
50. Основные разделы спецификации.
51. Раздел – документация.
52. Нанесение номеров позиций на СБ.
53. Заполнение основной надписи на сборочном чертеже.
54. Основными элементами интерфейса графическая программа "Компас 3D".
55. Инструментальная панель программы.
56. Страница «Геометрия», расширение команд. Строка сообщений (параметров).
57. Страница «Редактирование».
58. Страница «Размеры».
59. Страница «Обозначения», «Выделения»
60. Привязки глобальные и локальные.
61. Алгоритм создания модели 3D
62. Алгоритм перехода модели 3D на чертеж 2D. Оформление с учетом правил ЕСКД.

## Лабораторная работа №1

### Тема: «Модель 3D»

**Цель:** Изучить методы построения 3D-модели детали. Вырабатывать навыки работы с программным обеспечением, учебной и научной литературой, правилами оформления документации. (ОПК-1; ПК-1; ПК-2).

Время: 2 часа.

Вариант задания (пример):

#### Учебные вопросы:

1. Выбрать положение аксонометрической проекции (команда «Ориентация»).
2. Выбрать плоскость и направление выдавливания в дереве построения (оси наращивания).
3. Включить команду «Эскиз». Сделать эскиз на выбранной плоскости.
4. Включить операцию - «Выдавливания» (наращивания).
5. Создать объект.
6. Создать ассоциативные виды.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в виде WORD-файла. При оформлении работы использовать (приводить) таблицы, рисунки.

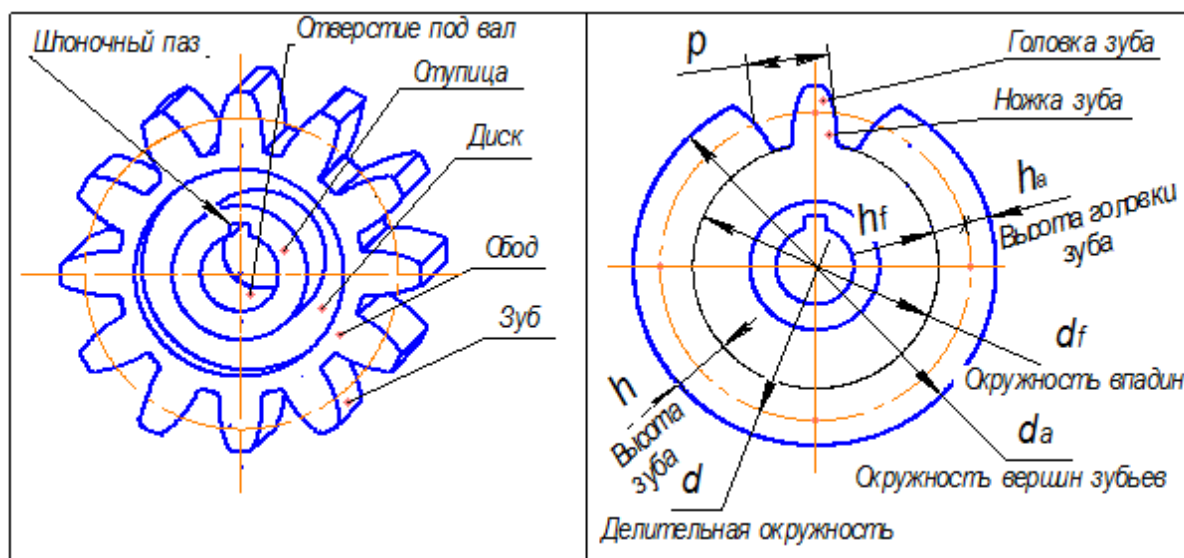
## Лабораторная работа №2

### Тема: «Построение 3D-модели зубчатого колеса. Эскиз зубчатого колеса»

**Цель:** Изучить методы построения 3D-модели зубчатого колеса. Эскиз зубчатого колеса. Вырабатывать навыки работы с программным обеспечением, учебной и научной литературой, правилами оформления документации. (ОПК-1; ПК-1; ПК-2).

Время: 2 часа.

Вариант задания (пример):



#### Учебные вопросы:

- 1.Выполнил 3D модель детали, произвести расчет основных параметров, подобрать стандартный модуль по ГОСТ 9563-60.
- 2.Установить необходимое количество изображений.
- 3.Начертить эскиз с учетом ГОСТ 2.402-68 и заполнить таблицу параметров.
- 4.Проставить размеры и заполнить основную надпись.

**Методические указания:** по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в виде WORD-файла. При оформлении работы использовать (приводить) таблицы, рисунки.

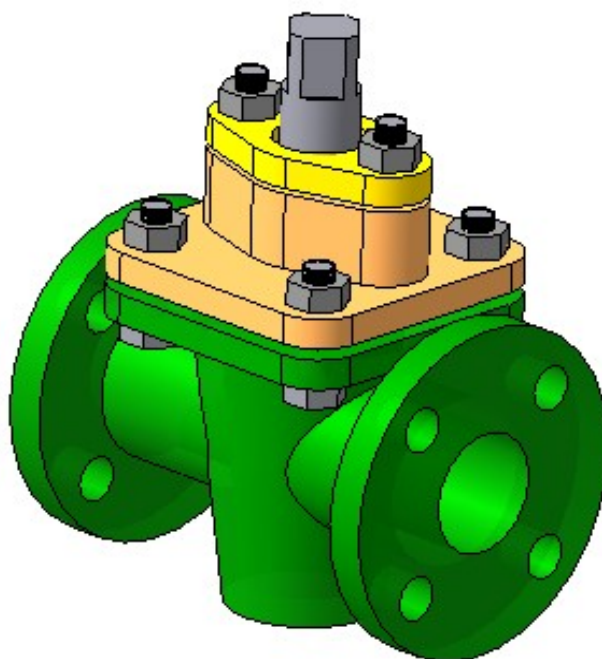
### Лабораторная работа №3

#### Тема: «Построение 3D-модели узла. Сборочный чертеж узла, спецификация с учетом ГОСТ2.109-73»

**Цель:** Изучить методы построения 3D-модели узла. Сборочный чертеж узла, спецификация с учетом ГОСТ2.109-73. Вырабатывать навыки работы с программным обеспечением, учебной и научной литературой, правилами оформления документации. (ОПК-1; ПК-1; ПК-2).

Время: 6 часов.

Вариант задания (пример):



#### Учебные вопросы:

1. Построить 3D-модель узла с использованием КОМПАС-3D.
2. Выполнить сборочный чертеж, скомпоновать расположение необходимого количества видов, с учетом требований ГОСТ2.109-73, правильно выбрав главный вид.
3. Выполнить необходимые разрезы, чтобы четко прочитывалось устройство и принцип работы сборочной единицы.
4. Выполнить чертеж сборочной единицы с учетом условностей и упрощений по ГОСТ2.109-73.
5. Составить спецификацию.
6. Проставить номера позиций всех составных частей в соответствии со спецификацией.

7. Проставить размеры, технические требования и заполнить основную надпись.

Методические указания: по изученному материалу составить отчет по лабораторной работе, оформить в виде WORD-файла. При оформлении работы использовать (приводить) таблицы, рисунки.

Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.

Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно факультетом.

#### **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет с оценкой**, который проводится в **устной** форме.

##### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать</b> теоретические основы обработки информации, процесс определения правдивости, достоверности или вероятности представленной информации	Этап формирования знаний
		<b>Уметь</b> пользоваться методами поиска и критического анализа в решении поставленных задач, восстанавливать недостающие части информации и косвенных (непрямых) данных	Этап формирования умений
		<b>Владеть</b> дедуктивным и индуктивным способами достижения поставленной цели, продвигаясь от общего к частному	Этап формирования навыков и получения опыта

		или от частного к общему	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знать:</b> соотношение цели и задачи, порядок определения цели и формулирование задач, выполнение которых приведет к достижению цели	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> применять методы и средства познания для определения цели своей деятельности и выбора оптимальных способов ее достижения с учетом действующих правовых норм	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками целостного подхода к определению круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения согласно с действующими правовыми нормами и имеющимися ресурсами	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-1; УК-2	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;



			<p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>УК-1; УК-2</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p>
<b>УК-1; УК-2</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

--	--	--	--

#### **4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

###### **Теоретический блок вопросов**

1. Форматы. Размеры форматов А4, А3, А2. Расположение формата А4. ГОСТ 2.301-2014.
2. Типы линии, ГОСТ 2.303-2008.
3. Шрифты чертежные, ГОСТ 2.304-81. Основная надпись.
4. Изображение материалов на чертеже.
5. Уклоны. Конусность. Размеры, необходимые для ее определения. Сопряжения.
6. Виды (основные, дополнительные, местные).
7. Разрезы. Простые и сложные. Ступенчатые и ломаные.
8. Сечения. Наложённые и выносные. Различие разреза и сечения.
9. Выносные элементы.
10. Нанесение штриховки на чертежах.
11. Резьбы. Основные параметры резьбы.
12. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68
13. Крепежные и крепежно-уплотнительные резьбы и их обозначение.
14. Ходовые резьбы и их обозначение.
15. Резьбовые соединения. Стандартные резьбовые детали.
16. Основные требования к рабочим чертежам.
17. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
18. Понятия об изделиях. ГОСТ 2.101-2016.
19. Виды и комплектность конструкторской документации. ГОСТ 2.102-2013.
20. Стадии разработки конструкторской документации. ГОСТ 2.103-2013.
21. Составления рабочего чертежа деталей. ГОСТ 2.109-2013.
22. Размеры сопрягаемые и свободные на рабочем чертеже детали.
23. Базовые поверхности на рабочем чертеже детали.
24. Цепной способ простановки размеров.
25. Координатный способ простановки размеров.
26. Комбинированный способ простановки размеров.
27. Указания к нанесению размеров.
28. Последовательность выполнения эскиза детали.
29. Чертежи типовых деталей (зубчатое колесо, вал).
30. Три основных вида зубчатых передач.
31. Основные параметры зубчатого колеса.
32. Модуль зубчатого зацепления.
33. Последовательность выполнения зубчатого колеса.
34. Правила изображения зубчатого колеса. ГОСТ 2.402-68.
35. Шлицевые соединения. Профиль зуба.
36. Шпоночные соединения. Шпонки призматические, ГОСТ 23360-78
37. Шпоночные соединения. Шпонки сегментные, ГОСТ 24071-97
38. Шпоночные соединения. Шпонки клиновые.
39. Условное изображение и обозначение шлицевых соединений.
40. Сборочный чертеж и основные требования к выполнению сбор, чертежа. ГОСТ 2.108-68.

41. Какие мелкие элементы допускается не показывать на сборочном чертеже.
42. Какие детали показываются не расчлененными на сборочном чертеже.
43. Правила и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
44. Штриховка сопрягаемых деталей на сборочном чертеже.
45. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
46. Нанесение размеров на сборочном чертеже.
47. Габаритные размеры на сборочном чертеже.
48. Установочные и присоединительные размеры на сборочном чертеже.
49. Эксплуатационные размеры на сборочном чертеже.
50. Основные разделы спецификации.
51. Раздел – документация.
52. Нанесение номеров позиций на СБ.
53. Заполнение основной надписи на сборочном чертеже.
54. Основными элементами интерфейса графическая программа "Компас 3D".
55. Инструментальная панель программы.
56. Страница «Геометрия», расширение команд. Строка сообщений (параметров).
57. Страница «Редактирование».
58. Страница «Размеры».
59. Страница «Обозначения», «Выделения»
60. Привязки глобальные и локальные.
61. Алгоритм создания модели 3D
62. Алгоритм перехода модели 3D на чертеж 2D. Оформление с учетом правил ЕСКД.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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/дифференцированного зачета и 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 в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12795-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469255> (дата обращения: 06.07.2021).

2. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470890> (дата обращения: 06.07.2021)..

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470037> (дата обращения: 06.07.2021).

2. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12090-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452004> (дата обращения: 06.07.2021).

### 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства	Виртуальный читальный зал учебников и	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

	«Юрайт»	учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «*Инженерная графика*» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### **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.
- 4.

##### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

	издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Для изучения дисциплины (модуля) *«Инженерная графика»* в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 **«Техносферная безопасность»** 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), а также демонстрационными печатными пособиями *аксонометрия, Фигуры в разрезе*.

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями *аксонометрия, Фигуры в разрезе*.



*В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, 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) *«Инженерная графика»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) *«Инженерная графика»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) *«Инженерная графика»* предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) *«Инженерная графика»* 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 *«Инженерная графика»* предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета информационных технологий на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки <i>20.03.01 Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета факультета информационных технологий № 15 от « 21 »июня 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки <i>20.03.01 Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № ____ от «29» июня 2021 года	01.09.2021
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  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности  
 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)  
«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Направление подготовки**  
*«20.03.01 Техносферная безопасность»*

**Направленность**  
*«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
*Очная*

Москва 2021



Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Метрология, стандартизация и сертификация**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана рабочей группой в составе: канд. техн. наук, доц. Пономарев А.Я.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета Экологии и техносферной безопасности

(наименование факультета)

Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд.экон. наук



Р.Х. Губайдуллин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор техн.наук, профессор,  
профессор МФ МГТУ им. Н.Э.  
Баумана



С.П. Карпачев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



М.В. Сошенко

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3 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
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
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	33
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	33
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	33
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	34
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	36
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	70
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	70
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	70
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	71
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	72
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	74
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	75
5.6 Образовательные технологии.....	76
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	77

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование теоретических знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для дальнейшего использования в последующей профессиональной деятельности.

#### Задачи дисциплины:

- закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и инженерных дисциплин, таких как высшая математика, физика, информатика и др.;
- освоить терминологию, связанную с метрологией, стандартизацией и сертификацией, в том числе и с различными ее разделами и смежными науками;
- приобрести навыки применения различных методов и средств измерений для нахождения значения физической величины с требуемой точностью и правильно представлять результаты измерений;
- получение знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом;
- \_\_\_\_\_ - формирование у будущих специалистов навыков планирования системных мероприятий по решению проблем техносферной безопасностью в Российской Федерации.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.02 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения школьного курса «Физика», «Химия», программного материала ряда дисциплин (модулей): «Математика», «Технологии самоорганизации и эффективного взаимодействия».

Изучение учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин «Надежность технических систем и техногенный риск», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Безопасность технологических процессов и производств».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем): «Физико-химические процессы в техносфере», «Радиационная безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Охрана труда» и др.

**1.3 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-2; ОПК-3, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

<b>Категория компетенций</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.</p> <p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> соотношение цели и задачи, порядок определения цели и формулирование задач, выполнение которых приведет к достижению цели</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы и средства познания для определения цели своей деятельности и выбора оптимальных способов ее достижения с учетом действующих правовых норм</p> <p><b>Владеть:</b> навыками целостного подхода к определению круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения сообразно с действующими правовыми нормами и имеющимися ресурсами</p>
Теоретиче	ОПК-3	Способен	ОПК-3.1. Знает:	<b>Знать:</b> действующую



ские и практические основы профессиональной деятельности		осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля; требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности; основы функционирования локальных систем обеспечения техносферной безопасности: систему локальных актов в области обеспечения безопасности, состав и порядок оформления отчетности; международные стандарты в области обеспечения техносферной безопасности.	систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности <b>Уметь:</b> применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности <b>Владеть:</b> навыками и способностью решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности на основе практического опыта и подбора нормативно-правовых актов
--	--	--	--	--

## 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 3 семестре, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен экзамен .

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	<b>часов</b>	3			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>					
Учебные занятия лекционного типа	18	18			
<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>					
Иная контактная работа	40	40			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	81	81			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации		Зачет с оценкой			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>0</b>		

\* **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, самостоятельная работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работа, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
<b>Модуль 1. Метрология, стандартизация и сертификация. 3 семестр</b>										
<b>Раздел 1 Государственная система стандартизации</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки	
Тема 1.1 Государственная система стандартизации	18	10	8	2		2				4	
Тема 1.2 Государственная система сертификации	18	8	10	2		4				4	
Раздел 2. Метрология. Измерения. Методы и средства измерений.	36	18	18	4		<b>6</b>				8	
Тема 2.1 Метрология. Введение.	18	10	8	2		2				4	
Тема 2.2 Основные понятия, связанные с объектами измерений	18	8	10	2		4				4	
Раздел 3. Погрешности измерений и средств измерений и их расчет. Обработка результатов измерений.	36	18	18	4		<b>6</b>				8	
Тема 3.1 Метрология. Введение.	18	10	8	2		2				4	
Тема 3.2 Основные понятия, связанные с объектами измерений	18	8	10	2		4				4	
Раздел 4. Измерения и средства измерений и их расчет. Обработка результатов измерений.	36	18	18	4		<b>6</b>				8	
Тема 4.1 Измерения. Методы и средства измерений.	18	10	8	2		2				4	
Тема 4.2 Погрешности измерений и средств измерений и их расчет. Обработка результатов измерений.	18	8	10	2		4				4	

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками									
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки	
Раздел 5. Статистическая обработка результатов измерений.	36	18	18	2		6				8	
Контроль промежуточной аттестации (час)		Зачет с оценкой, 9 час									
Общий объем, часов	180	90	90	18		32		0		40	

### 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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1. Метрология, стандартизация и сертификация. 3 семестр</b>							
<b>Раздел 1 Государственная система стандартизации</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 2 Государственная</b>	18	8	Подготовка к лекционным и	8	реферат	2	Компьютерное тестирование

<b>система сертификации</b>			практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 3 Метрология. Измерения. Методы и средства измерений.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 4 Погрешности измерений и средств измерений и их расчет. Обработка результатов измерений.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 5. Статистическая обработка результатов измерений.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	<b>В т.ч. 9</b>

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

## МОДУЛЬ 1. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

### РАЗДЕЛ 1 ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ.

**Цель:** Изучить государственную систему стандартизации.

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Основные понятия и определения. Цели и объекты стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).

Организационная база стандартизации.

Основные положения законов РФ:

- «Об обеспечении единства измерений»,
- «О стандартизации»,
- «О техническом регулировании».

Основные понятия и определения. Цели и объекты сертификации.

Организационная база сертификации.

Основные положения законов РФ:

- «О сертификации продукции и услуг»,
- «О защите прав потребителей».

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные понятия и определения стандартизации.
2. Цели и объекты стандартизации.
3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
4. Сфера применения ФЗ «Об обеспечении единства измерений»,
5. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»,
6. Сфера применения ФЗ «О стандартизации».
7. Основные понятия и определения сертификации.
8. Цели и объекты сертификации.
9. Организационная база сертификации.
10. Сфера применения ФЗ «О сертификации продукции и услуг»,
11. Сфера применения ФЗ «О защите прав потребителей».

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания: реферат.**

### **Методические указания по выполнению практического задания**

**Реферат** – это обзор точек зрения различных авторов по рассматриваемой теме (проблеме).

При подготовке реферата следует придерживаться следующей структуры:

#### **1. Оглавление**

**2. Введение.** Во введении дать обоснование выбора темы, раскрыть проблематику выбранной темы (объем 1 – 2 с).

**3. Основная часть.** Привести и аргументировать основные тезисы каждого произведения. Провести их сопоставление. Высказать собственную точку зрения и обосновать ее (объем 5 – 7 с).

**4. Заключение.** Сделать общие выводы по проблеме, заявленной в реферате (объем 1 – 2 с).

**5. Список реферируемой литературы.** Привести исходные данные реферируемых произведений (автор(ы), название, где опубликован, в каком году).

### **Примерные темы рефератов**

1. Контроль качеством и управление качеством.
2. Основные понятия и определения.
3. Цели и объекты стандартизации и сертификации.
4. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
5. Организационная база стандартизации и сертификации.
6. Основные положения законов РФ о стандартизации и сертификации
7. Сфера применения ФЗ «Об обеспечении единства измерений»,
8. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»,
9. Сфера применения ФЗ «О стандартизации».
10. Сфера применения ФЗ «О сертификации продукции и услуг»,
11. Сфера применения ФЗ «О защите прав потребителей».
12. Правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления
13. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
14. Деятельность метрологической службы.
15. Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью;
16. Совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
17. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
18. Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.
19. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
20. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей;
21. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.
22. Правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
23. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;
24. Порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
25. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

## Рубежный контроль к разделу 1

Форма: компьютерное тестирование.

Примерный перечень вопросов для тестового контроля:

Вопросы:

№	Вопрос	Варианты ответов	Тип
1	В каких целях принимаются технические регламенты?	Все ответы верны.; В целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества.; В целях охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений.; В целях обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.	единственный выбор
2	Обязательные метрологические требования - это	метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации.; любые требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений.	единственный выбор
3	Какой характер может носить подтверждение соответствия на территории РФ?	Как добровольный, так и обязательный.; Только добровольный.; Только обязательный.	единственный выбор
4	В каких формах осуществляется обязательное подтверждение соответствия?	В форме принятия декларации о соответствии.; В форме обязательной сертификации.; В форме добровольной сертификации.; В форме добровольного декларирования соответствия.	множественный выбор
5	Сколько всего предусмотрено типовых схем подтверждения	15; 9; 6	единственный выбор



соответствия?			
6	Неопределённость однократного измерения -	<p>это разность между результатом измерений и средним арифметическим значением <math>\bar{Y}</math>, полученным в результате n измерений, т. е. <math>U_i = Y_i - \bar{Y}</math>;</p> <p>это разность между результатом измерения <math>Y_i</math> и действительным (истинным) значением физической величины <math>X</math>, т. е. <math>\Delta x = Y_i - X</math>.</p>	единственный выбор
7	Прямое измерение - это	<p>измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.;</p> <p>совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.;</p> <p>состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.</p>	единственный выбор
8	Средство измерений - это	<p>техническое средство, предназначенное для измерений.;</p> <p>образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала).;</p> <p>техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины.</p>	единственный выбор
9	Что Вы можете сказать о типовых схемах сертификации Таможенного союза?	<p>Представляет собой набор действий (элементов), результаты которых используются для принятия решения о соответствии (несоответствии) продукции требованиям технического регламента.;</p> <p>Анализ технической документации должен быть неотъемлемым элементом каждой типовой схемы.;</p> <p>В зависимости от типовой схемы сертификации подтверждение соответствия в форме сертификации осуществляется аккредитованным органом по сертификации продукции,</p>	множественный выбор

		<p>аккредитованным органом по сертификации систем менеджмента, включенными в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Таможенного союза.;</p> <p>Контроль за продукцией, соответствие которой подтверждено сертификатом соответствия Таможенного союза, осуществляется в рамках государственного контроля (надзора).</p>	
1 0	Погрешность однократных измерений -	<p>это разность между результатом измерения <math>Y_i</math> и действительным (истинным) значением физической величины <math>X</math>, т. е. <math>\Delta x = Y_i - X</math>;</p> <p>это разность между результатом измерений и средним арифметическим значением <math>\bar{Y}</math>, полученным в результате <math>n</math> измерений, т. е. <math>U_i = Y_i - \bar{Y}</math>.</p>	единственный выбор
1 1	Стандарт организации - это	<p>документ по стандартизации, утвержденный юридическим лицом, в том числе государственной корпорацией, саморегулируемой организацией, а также индивидуальным предпринимателем для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг.;</p> <p>документ по стандартизации, который утвержден федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации и в котором для всеобщего применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации.</p>	единственный выбор
1 2	Каким законодательством устанавливаются обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам	<p>Оба ответа верны.;</p> <p>Законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.;</p> <p>Законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.</p>	единственный выбор

измерений?

1 3	В чем различие между понятиями "метрологические требования" и "обязательные метрологические требования"?	В обязательности для их соблюдения на территории Российской Федерации.; Ни в чем.; «Обязательные метрологические требования» - это требования к показателям точности измерений, а «метрологические требования» - это требования к погрешности измерений.	единственный выбор
--------	--	--	-----------------------

1 4	Отметьте принципы, относящиеся к стандартизации в Российской Федерации.	Все перечисленные.; Добровольность применения документов по стандартизации.; Соответствие документов по стандартизации действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам.; Установление в документах по стандартизации требований, обеспечивающих возможность контроля за их выполнением	единственный выбор
--------	---	--	-----------------------

1 5	Дайте определение термину "безопасность", действующему в сфере технического регулирования.	Это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.; Это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.; Это условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.; Это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.	единственный выбор
--------	--	--	-----------------------

1 6	На какие сферы техносферной безопасности распространяется	Все ответы верны.; Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.; Осуществление деятельности в области	единственный выбор
--------	---	--	-----------------------

сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений?	<p>гражданской обороны.;</p> <p>Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.;</p> <p>Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.;</p> <p>Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).</p>	
1 Национальный стандарт 7 Российской Федерации - это	<p>документ по стандартизации, который разработан участником или участниками работ по стандартизации, по результатам экспертизы в техническом комитете по стандартизации или проектом технического комитета по стандартизации утвержден федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации и в котором для всеобщего применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации.;</p> <p>документ национальной системы стандартизации, утвержденный федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации, содержащий систематизированные данные в определенной области и включающий в себя описание технологий, процессов, методов, способов, оборудования и иные данные.</p>	единственный выбор
1 Методика (метод) 8 измерений - это	<p>совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.;</p> <p>совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.;</p> <p>исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.</p>	единственный выбор
1 Аттестация	исследование и подтверждение	единственный

9	методик (методов) измерений - это	соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.; совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.;	выбор
		совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.	

2	Чтого обычно НЕ содержит	Требования к конструкции и исполнению.;	единственный
0	технический регламент?	Требования к характеристикам продукции.	выбор

## РАЗДЕЛ 2 МЕТРОЛОГИЯ. ИЗМЕРЕНИЯ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.

**Цель:** Изучить предмет и задачи метрологии и ее место измерительной техники в научных разработках и в промышленном производстве.

### Перечень изучаемых элементов содержания:

Предмет и задачи дисциплины. Роль метрологии и измерительной техники в научных разработках и в промышленном производстве. Рекомендации по изучению курса, взаимосвязь с другими дисциплинами, место в системе знаний инженера. Научные, технические, организационные и законодательные основы метрологического обеспечения. Физические величины, измеряемые и оцениваемые. Разделение физических величин по видам явлений, по принадлежности к различным группам физических процессов, по степени условной независимости от других величин, по наличию размерности.

Единицы физических величин. Основное уравнение измерений. Системы величин и их единицы, основные, производные, дополнительные, кратные и дольные единицы. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны. Государственные испытания, поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.

### Вопросы для самоподготовки:

1. Определение метрологии. Задачи метрологии. Предмет исследования.
2. Определения физической величины (ФВ).
3. Классификация ФВ.
4. Размер и единица ФВ.
5. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины (ФВ).
6. Нормальные и рабочие условия измерений.
7. Системы единиц измерений. Международная система СИ.
8. Основные, производные, дольные и кратные единицы.
9. Логарифмические, внесистемные единицы.

10. Обозначения единиц Международной системы СИ.
11. Эталоны, обеспечивающие основные и дополнительные единицы Международной системы СИ.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ К РАЗДЕЛУ 2.**

### **Форма практического задания: реферат.**

#### **Методические указания по выполнению практического задания к разделу 2:**

**Реферат** – это обзор точек зрения различных авторов по рассматриваемой теме (проблеме).

При подготовке реферата следует придерживаться следующей структуры:

#### **1. Оглавление**

**2. Введение.** Во введении дать обоснование выбора темы, раскрыть проблематику выбранной темы (объем 1 – 2 с).

**3. Основная часть.** Привести и аргументировать основные тезисы каждого произведения. Провести их сопоставление. Высказать собственную точку зрения и обосновать ее (объем 5 – 7 с).

**4. Заключение.** Сделать общие выводы по проблеме, заявленной в реферате (объем 1 – 2 с).

**5. Список реферируемой литературы.** Привести исходные данные реферируемых произведений (автор(ы), название, где опубликован, в каком году).

#### **Примерные темы рефератов**

1. Определение метрологии. Задачи метрологии. Предмет исследования.
2. Определения физической величины (ФВ). Классификация ФВ. Размер и единица ФВ. Основное уравнение метрологии.
3. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины (ФВ). Влияющая ФВ. Нормальные и рабочие условия измерений.
4. Принципы, методы и методики измерений. Виды и методы измерений. Точность измерений, погрешности.
5. Дайте определения измерения, средства измерения, меры, компаратора, измерительного преобразователя, измерительного прибора, измерительной установки и измерительной системы. Эталоны СИ.
6. Системы единиц измерений. Международная система СИ. Основные, производные, дольные и кратные единицы. Логарифмические, внесистемные единицы. Обозначения единиц Международной системы СИ.
7. Эталоны, обеспечивающие основные и дополнительные единицы Международной системы СИ.
8. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
9. Основные методы измерений.
10. Воспроизведение и передача единиц физических величин. Поверка и калибровка СИ. Поверочные схемы.

11. Погрешности измерений и погрешности СИ. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности измерений.
12. Определения физической величины (ФВ).
13. Классификация ФВ.
14. Размер и единица ФВ.
15. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины (ФВ).
16. Нормальные и рабочие условия измерений
17. Системы единиц измерений. Международная система СИ.
18. Основные, производные, дольные и кратные единицы.
19. Логарифмические, внесистемные единицы.
20. Обозначения единиц Международной системы СИ.
21. Эталоны, обеспечивающие основные и дополнительные единицы Международной системы СИ.
22. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
23. Эталоны.
24. Государственные испытания, поверка и калибровка средств измерений.
25. Поверочные схемы

## **Рубежный контроль к разделу 2.**

**Форма: компьютерное тестирование.**

**Примерный перечень вопросов для тестового контроля:**

№	Вопрос	Варианты ответов	Тип
1	Каким законодательством устанавливаются обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам	Оба ответа верны.; Законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.; Законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.	единственный выбор

	измерений?		
2	В чем различие между понятиями "метрологические требования" и "обязательные метрологические требования"?	В обязательности для их соблюдения на территории Российской Федерации.; Ни в чем.; «Обязательные метрологические требования» - это требования к показателям точности измерений, а «метрологические требования» - это требования к погрешности измерений.	единственный выбор
3	Какая процедура предусматривает обязательный инспекционный контроль?	Процедура сертификации.; Процедура декларирования соответствия.; Обе процедуры.	единственный выбор
4	Какие из единиц величин относятся к внесистемным?	тонна; минута; килограмм; секунда	множественный выбор
5	В каких целях принимаются технические регламенты?	Все ответы верны.; В целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества.; В целях охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений.; В целях обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.	единственный выбор
6	Распространяется ли сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений на измерения в области техносферной безопасности?	Да.; Нет.	единственный выбор
7	Информационное обеспечение национальной системы стандартизации	ведения Федерального информационного фонда стандартов.; создания и эксплуатации федеральных информационных систем.; издания информационных указателей «Национальные	множественный выбор



	реализуется посредством	стандарты».	
8	Декларирование соответствия - это	форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.; форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров.	единственный выбор
9	Какие требования устанавливает технический регламент?	Устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).; Устанавливает добровольные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).	единственный выбор
10	Обязательные метрологические требования - это	метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации.; любые требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений.	единственный выбор
11	Для чего необходимо получение объективных, достоверных и сопоставимых результатов измерений в сферах государственного регулирования?	Все ответы верны.; Для защиты прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений.; Для содействия развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу.; Для установления правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации.	единственный выбор
12	В разработке каких видов документов	Международных стандартов.; Региональных стандартов.; Межгосударственных стандартов.;	множественный выбор

	принимают участие технические комитеты по стандартизации?	Стандартов организаций.	
13	Стандартизация - это	деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации.; форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров.	единственный выбор
14	В каких целях осуществляется подтверждение соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов?	Для удостоверения соответствия техническим регламентам, документам по стандартизации, условиям договоров.; Для удостоверения соответствия техническим регламентам.; Для удостоверения соответствия документам по стандартизации.; Для удостоверения соответствия условиям договоров.	единственный выбор
15	Допускаются ли ссылки на официально опубликованные национальные стандарты и информационно-технические справочники в нормативных правовых актах?	Допускаются.; Не допускаются.	единственный выбор

16	Технические условия - это	вид стандарта организации.; вид национального стандарта.	единственный выбор
17	Измерение - это	совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.; исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.; совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.	единственный выбор
18	Документ по стандартизации - это	документ, в котором для добровольного и многократного применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации, за исключением случаев, если обязательность применения документов по стандартизации устанавливается Федеральным законом «О стандартизации в РФ».; документ, в котором для обязательного и многократного применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации.	единственный выбор
19	Что лежит в основе разработки национальных стандартов и предварительных национальных стандартов?	Результаты научных исследований (испытаний) и измерений.; Положения международных стандартов, региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств, сводов правил иностранных государств.; Положения стандартов организаций и технических условий, которые содержат новые и (или) прогрессивные требования к объектам стандартизации и способствуют повышению конкурентоспособности продукции (работ, услуг).; Приобретенный практический опыт применения новых видов продукции, процессов и технологий.;	множественный выбор
20	Что Вы можете сказать о типовых схемах сертификации Таможенного	Представляет собой набор действий (элементов), результаты которых используются для принятия решения о соответствии (несоответствии) продукции требованиям технического регламента.;	множественный выбор
		Анализ технической документации должен быть	

союза?

неотъемлемым элементом каждой типовой схемы.;  
В зависимости от типовой схемы сертификации подтверждение соответствия в форме сертификации осуществляется аккредитованным органом по сертификации продукции, аккредитованным органом по сертификации систем менеджмента, включенными в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Таможенного союза.;  
Контроль за продукцией, соответствие которой подтверждено сертификатом соответствия Таможенного союза, осуществляется в рамках государственного контроля (надзора).

### **РАЗДЕЛ 3 ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ РАСЧЕТ. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.**

**Цель:** Изучить основные характеристики измерений.

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

Классификация измерений. Основные характеристики измерений: принцип, метод, методика выполнения, точность и погрешность, сходимость, воспроизводимость, правильность, диапазон, пределы измерений. Средства измерений: меры, измерительные преобразователи, компараторы, измерительные приборы и установки, информационно-измерительные системы. Измерительные сигналы. Метрологические характеристики средств измерений. Проверка и калибровка средств измерений.

Причины возникновения погрешностей и их классификация: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические, погрешности взаимодействия и отсчитывания. Расчет погрешностей измерения с учетом методической погрешности и погрешности взаимодействия. Исправленное значение результата измерений.

Метрологические характеристики средств измерений и принципы их нормирования. Основная и дополнительная погрешности средств измерений и способы их представлений, классы точности средств измерений и их обозначение.

Расчет погрешностей прямых измерений с однократными наблюдениями. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

Правила и формы представления результатов измерений. Правила округления.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Принципы, методы и методики измерений. Виды и методы измерений. Точность измерений, погрешности.
2. Определения измерения, средства измерения, меры, компаратора, измерительного преобразователя, измерительного прибора, измерительной установки и измерительной системы. Эталоны СИ.
3. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
4. Основные методы измерений.
5. Воспроизведение и передача единиц физических величин. Поверка и калибровка СИ. Поверочные схемы
6. Случайные и систематические ошибки,
7. Методические и инструментальные ошибки,
8. Статические и динамические ошибки,
9. Погрешности взаимодействия и отсчитывания.
10. Расчет погрешностей измерения с учетом методической погрешности и погрешности взаимодействия.
11. Исправленное значение результата измерений.
12. Расчет погрешностей прямых измерений с однократными наблюдениями.
13. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.
14. Правила и формы представления результатов измерений. Правила округления.
15. Правила округления результатов и погрешностей измерений в практической метрологии.
16. Нормирование метрологических характеристик СИ. Классы точности СИ и их обозначение. Пределы допускаемых абсолютной, относительной и приведенной основной и дополнительной погрешностей СИ.

### **Практические задания к разделу 3.**

#### **Форма практического задания: реферат.**

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

**Реферат** – это обзор точек зрения различных авторов по рассматриваемой теме (проблеме).

При подготовке реферата следует придерживаться следующей структуры:

#### **1. Оглавление**

**2. Введение.** Во введении дать обоснование выбора темы, раскрыть проблематику выбранной темы (объем 1 – 2 с).

**3. Основная часть.** Привести и аргументировать основные тезисы каждого произведения. Провести их сопоставление. Высказать собственную точку зрения и обосновать ее (объем 5 – 7 с).

**4. Заключение.** Сделать общие выводы по проблеме, заявленной в реферате (объем 1 – 2 с).

**5. Список реферируемой литературы.** Привести исходные данные реферируемых произведений (автор(ы), название, где опубликован, в каком году).

### **Примерные темы рефератов**

1. Причины возникновения погрешностей и их классификация.
2. Случайные и систематические ошибки.
3. Методические и инструментальные ошибки.
4. Статические и динамические ошибки.
5. Погрешности взаимодействия и отсчитывания.
6. Расчет погрешностей измерения с учетом методической погрешности и погрешности взаимодействия.
7. Исправленное значение результата измерений.
8. Метрологические характеристики средств измерений и принципы их нормирования.
9. Основная и дополнительная погрешности средств измерений и способы их представлений.
10. Классы точности средств измерений и их обозначение.
11. Расчет погрешностей прямых измерений с однократными наблюдениями.
12. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.
13. Правила и формы представления результатов измерений. Правила округления.
14. Математическая модель случайной погрешности. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
15. Интегральная и дифференциальная функции распределения погрешностей.
16. Числовые параметры законов распределения погрешностей: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
17. Моменты распределения. Основные законы распределения погрешностей: равномерный, треугольный (Симпсона), нормальный, закон Лапласа.
18. Идентификация формы закона распределения погрешности.
19. Методы исключения грубых погрешностей. Принцип максимального правдоподобия и его оценки.
20. Обработка результатов многократных измерений. Учет влияния не исключенных систематических погрешностей.

21. Законы (функции) распределения случайных погрешностей – дифференциальный и интегральный.
22. Равномерный, трапециевидный, треугольный (Симпсона) и нормальный (Гаусса) законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия, СКО.
23. Представление результатов измерений. Определение доверительной вероятности и доверительного интервала на примере равномерного распределения.
24. Погрешность взаимодействия. Эффекты влияния СИ на объект на примерах взаимодействия вольтметра и амперметра с объектом. Расчет поправки, исключающей погрешность взаимодействия.
25. Обработка результатов косвенных измерений с приближенным и точным оцениванием погрешности.

### Рубежный контроль к разделу 3.

**Форма: компьютерное тестирование.**

**Примерный перечень вопросов для тестового контроля:**

№	Вопрос	Варианты ответов	Тип
1	В каких целях принимаются технические регламенты?	Все ответы верны.; В целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества.; В целях охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений.; В целях обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.	единственный выбор
2	Обязательные метрологические требования - это	метрологические требования, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и обязательные для соблюдения на территории Российской Федерации.; любые требования к влияющим на результат и показатели точности измерений характеристикам (параметрам) измерений.	единственный выбор
3	Какой характер может носить	Как добровольный, так и обязательный.; Только добровольный.;	единственный выбор

	подтверждение соответствия на территории РФ?	Только обязательный.	
4	В каких формах осуществляется обязательное подтверждение соответствия?	В форме принятия декларации о соответствии.; В форме обязательной сертификации.; В форме добровольной сертификации.; В форме добровольного декларирования соответствия.	множественный выбор
5	Сколько всего предусмотрено типовых схем подтверждения соответствия?	15; 9; 6	единственный выбор
6	Неопределённость однократного измерения -	это разность между результатом измерений и средним арифметическим значением $\bar{Y}$ , полученным в результате n измерений, т. е. $U_i = Y_i - \bar{Y}$ ; это разность между результатом измерения $Y_i$ и действительным (истинным) значением физической величины X, т. е. $\Delta x = Y_i - X$ .	единственный выбор
7	Прямое измерение - это	измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.; совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.; состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы.	единственный выбор
8	Средство измерений - это	техническое средство, предназначенное для измерений.; образец вещества (материала) с установленными по результатам испытаний значениями одной и более величин, характеризующих состав или свойство этого вещества (материала).; техническое средство, предназначенное для воспроизведения, хранения и передачи	единственный выбор



единицы величины.

9	Что Вы можете сказать о типовых схемах сертификации Таможенного союза?	<p>Представляет собой набор действий (элементов), результаты которых используются для принятия решения о соответствии (несоответствии) продукции требованиям технического регламента.; Анализ технической документации должен быть неотъемлемым элементом каждой типовой схемы.;</p> <p>В зависимости от типовой схемы сертификации подтверждение соответствия в форме сертификации осуществляется аккредитованным органом по сертификации продукции, аккредитованным органом по сертификации систем менеджмента, включенными в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) Таможенного союза.;</p> <p>Контроль за продукцией, соответствие которой подтверждено сертификатом соответствия Таможенного союза, осуществляется в рамках государственного контроля (надзора).</p>	множественный выбор
1 0	Погрешность однократных измерений -	<p>это разность между результатом измерения <math>Y_i</math> и действительным (истинным) значением физической величины <math>X</math>, т. е. <math>\Delta x = Y_i - X</math>.;</p> <p>это разность между результатом измерений и средним арифметическим значением <math>\bar{Y}</math>, полученным в результате <math>n</math> измерений, т. е. <math>U_i = Y_i - \bar{Y}</math>.</p>	единственный выбор
1 1	Стандарт организации - это	<p>документ по стандартизации, утвержденный юридическим лицом, в том числе государственной корпорацией, саморегулируемой организацией, а также индивидуальным предпринимателем для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг.;</p> <p>документ по стандартизации, который утвержден федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации и в котором для всеобщего применения устанавливаются общие</p>	единственный выбор

---

характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации.

---

1 2 Каким законодательством устанавливаются обязательные требования к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам и средствам измерений?

Оба ответа верны.;  
Законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.;  
Законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

единственный выбор

---

1 3 В чем различие между понятиями "метрологические требования" и "обязательные метрологические требования"?

В обязательности для их соблюдения на территории Российской Федерации.;  
Ни в чем.;  
«Обязательные метрологические требования» - это требования к показателям точности измерений, а «метрологические требования» - это требования к погрешности измерений.

единственный выбор

---

1 4 Отметьте принципы, относящиеся к стандартизации в Российской Федерации.

Все перечисленные.;  
Добровольность применения документов по стандартизации.;  
Соответствие документов по стандартизации действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам.;  
Установление в документах по стандартизации требований, обеспечивающих возможность контроля за их выполнением

единственный выбор

---

1 5 Дайте определение термину "безопасность", действующему в сфере технического регулирования.

Это состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.;  
Это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой

единственный выбор

---

---

деятельности.;

Это условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.;

Это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

---

1 На какие сферы  
6 техносферной  
безопасности  
распространяется  
сфера  
государственного  
регулирующего  
обеспечения  
единства  
измерений?

Все ответы верны.;

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.;

Осуществление деятельности в области гражданской обороны.;

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.;

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.;

Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

единственный  
выбор

1 Национальный  
7 стандарт  
Российской  
Федерации - это

документ по стандартизации, который разработан участником или участниками работ по стандартизации, по результатам экспертизы в техническом комитете по стандартизации или проектом технического комитета по стандартизации утвержден федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации и в котором для всеобщего применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации.;

документ национальной системы стандартизации, утвержденный федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации, содержащий систематизированные данные в определенной области и включающий в себя описание технологий, процессов, методов, способов, оборудования и иные данные.

единственный  
выбор

		совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.;	
1	Методика (метод)	совокупность операций, выполняемых для	единственный
8	измерений - это	определения количественного значения величины.;	выбор
		исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.	
		исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.;	
1	Аттестация	совокупность операций, выполняемых для	единственный
9	методик (методов) измерений - это	определения количественного значения величины.;	выбор
		совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности.	
2	Чего обычно НЕ содержит	Требования к конструкции и исполнению;	единственный
0	технический регламент?	Требования к характеристикам продукции.	выбор

Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.

Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно факультетом.

## РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет с оценкой**, который проводится в **устной** форме.

### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знать:</b> соотношение цели и задачи, порядок определения цели и формулирование задач, выполнение которых приведет к достижению цели	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> применять методы и средства познания для определения цели своей деятельности и выбора оптимальных способов ее достижения с учетом действующих правовых норм	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками целостного подхода к определению круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения согласно с действующими правовыми нормами и имеющимися ресурсами	Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в	<b>Знать:</b> действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные	Этап формирования умений

	области обеспечения безопасности.	требования в области техносферной безопасности	
		<b>Владеть:</b> навыками и способностью решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности на основе практического опыта и подбора нормативно-правовых актов	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-2; ОПК-3	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные</p>

			ошибки: [0-6] баллов.
<b>УК-2; ОПК-3</b>	Этап формирования умений	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: (9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;
<b>УК-2; ОПК-3</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Теоретический блок вопросов**

1. Определение метрологии. Задачи метрологии. Предмет исследования.
2. Определения физической величины (ФВ). Классификация ФВ. Размер и единица ФВ. Основное уравнение метрологии.

3. Истинное, действительное и измеренное значение физической величины (ФВ). Влияющая ФВ. Нормальные и рабочие условия измерений.
4. Принципы, методы и методики измерений. Виды и методы измерений. Точность измерений, погрешности.
5. Дайте определения измерения, средства измерения, меры, компаратора, измерительного преобразователя, измерительного прибора, измерительной установки и измерительной системы. Эталоны СИ.
6. Системы единиц измерений. Международная система СИ. Основные, производные, дольные и кратные единицы. Логарифмические, внесистемные единицы. Обозначения единиц Международной системы СИ.
7. Эталоны, обеспечивающие основные и дополнительные единицы Международной системы СИ.
8. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
9. Основные методы измерений.
10. Воспроизведение и передача единиц физических величин. Поверка и калибровка СИ. Поверочные схемы.
11. Погрешности измерений и погрешности СИ. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности измерений.
12. Методические погрешности измерений и погрешности взаимодействия.
13. Случайные и систематические погрешности. Методы исключения систематических и грубых погрешностей.
14. Законы (функции) распределения случайных погрешностей – дифференциальный и интегральный.
15. Равномерный, трапециевидный, треугольный (Симпсона) и нормальный (Гаусса) законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия, СКО.
16. Представление результатов измерений. Определение доверительной вероятности и доверительного интервала на примере равномерного распределения.
17. Правила округления результатов и погрешностей измерений в практической метрологии.
18. Нормирование метрологических характеристик СИ. Классы точности СИ и их обозначение. Пределы допускаемых абсолютной, относительной и приведенной основной и дополнительной погрешностей СИ.
19. Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений с приближенным и точным оцениванием погрешности.
20. Погрешность взаимодействия. Рассмотрите эффекты влияния СИ на объект на примерах взаимодействия вольтметра и амперметра с объектом. Расчет поправки, исключая погрешность взаимодействия.
21. Обработка результатов косвенных измерений с приближенным и точным оцениванием погрешности.
22. Эффекты воздействия электромагнитных полей на технические структуры и биологические объекты. Экологический мониторинг электромагнитных полей.
23. Нормирование характеристик электромагнитной среды, обеспечивающих безопасные условия труда и обитания человека и его законодательная база.
24. Методы защиты объектов и человека от электромагнитных воздействий.

## Итоговый тест



Вопрос 1. Метрология представляет собой...

- (1) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
- (2) совокупность операций для установления значения величины;
- (3) науку об измерениях физических величин, методах и средствах достижения необходимой точности и единства измерений;
- (4) постоянное слежение, надзор, содержание под наблюдением, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;

Вопрос 2. Единство измерений — это...

- (1) техническое устройство, предназначенное для измерений;
- (2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
- (3) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
- (4) совокупность операций для установления значения величины.

Вопрос 3. Метрологическая служба — это...

- (1) совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений;
- (2) постоянное слежение, надзор, содержание под наблюдением, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- (3) деятельность метрологической службы, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с законодательными актами, а также правилами и нормами, установленными государственными стандартами и другими нормативными документами по обеспечению единства измерений;
- (4) технический комплекс, позволяющий осуществлять измерения.

Вопрос 4. Сущность метрологического обеспечения состоит...

- (1) в совокупности операций для установления значения величины;
- (2) в постоянном слежении, надзоре, содержании под наблюдением, а также измерении или испытании через определенные интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- (3) в установлении и применении научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений;

(4) в науке об измерениях физических величин, методах и средствах достижения необходимой точности и единства измерений.

Вопрос 5. Процесс измерения представляет собой...

- (1) совокупность операций для установления значения величины;
- (2) постоянное слежение, надзор, содержание под наблюдением, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- (4) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
- (5) совокупность операций, необходимую для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.

Вопрос 6. Методика выполнения измерений — это...

- (1) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
- (2) совокупность операций для установления значения величины;
- (3) совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью;
- (4) совокупность принципов и методов выполнения измерений.

Вопрос 7. Средства измерений представляют собой...

- (1) совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений;
- (2) техническое устройство, предназначенное для измерений;
- (3) средство испытаний, представляющие собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний;
- (4) установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Вопрос 8. Мониторинг — это...

- (1) постоянное слежение, надзор, содержание под наблюдением, а также измерение или испытание через определенные интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- (2) совокупность операций для установления значения величины;
- (3) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;

(4) средство испытаний, представляющие собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

Вопрос 9. Обеспечение единства измерений — это...

(1) установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений;

(2) совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью;

(3) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;

(4) деятельность метрологической службы, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с законодательными актами, а также правилами и нормами, установленными государственными стандартами и другими нормативными документами по обеспечению единства измерений.

Вопрос 10. Метрологическое подтверждение пригодности — это...

(1) совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью;

(2) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;

(3) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;

(4) установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Вопрос 11. Стандарт (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой...

(1) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(2) документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования;

(3) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей;

(4) документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

Вопрос 12. Стандартизация (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой...

(1) правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

(2) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

(3) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(4) форму осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Вопрос 13. Техническое регулирование (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой...

(1) правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению

работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия;

(2) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

(3) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(4) форму подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Вопрос 14. Технический регламент (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») представляет собой.

(1) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

(2) документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и

устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования;

(3) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(4) документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

Вопрос 15. Правовые основы подтверждения соответствия продукции (или иных объектов) требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров установлены...

- (1) ФЗ «О техническом регулировании»;
- (2) ФЗ «О защите прав потребителей»;
- (3) ФЗ «О сертификации продукции и услуг»;
- (4) ФЗ «О стандартизации».

Вопрос 16. Документом, удостоверяющим соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...

- (1) патент;
- (2) стандарт;
- (3) спецификация;
- (4) сертификат соответствия;
- (5) декларация.

Вопрос 17. ФЗ «О техническом регулировании» регулирует...

- (1) разработку, принятие, применение и исполнение на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- (2) оценку соответствия;
- (3) разработку, принятие, применение и исполнение обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
- (4) права и обязанности участников отношений;
- (5) оценку технико-экономического уровня продукции, услуг и работ на соответствие лучшим мировым образцам.

Вопрос 18. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании» распространяется...

- (1) на положения о бухучете;
- (2) на правила аудиторской деятельности;
- (3) на единую сеть связи РФ;
- (4) на государственные образовательные стандарты;
- (5) на стандарты эмиссии ценных бумаг;
- (6) на требования к продукции;
- (7) на требования к процессам производства продукции;
- (8) на требования к выполнению работ и оказанию услуг.

Вопрос 19. Декларирование соответствия — это...

- (1) совокупность свойств декларируемой продукции;
- (2) совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий;
- (3) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;
- (4) документирование конструктивно-правовых особенностей продукции.

Вопрос 20. Декларация о соответствии — это...

- (1) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей;
- (2) документ, удостоверяющий соответствие экономической устойчивости изготавливающего продукцию предприятия;
- (3) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов;
- (4) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Вопрос 21. Знак обращения на рынке — это...

- (1) товарный знак;
- (2) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение Продукции требованиям технических регламентов;
- (3) торговая марка;
- (4) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей;
- (5) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

Вопрос 22. Знак соответствия — это...

- (1) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту;
- (2) товарный знак;
- (3) торговая марка;
- (4) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей;
- (5) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Вопрос 23. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия — это...

- (1) патентование;
- (2) аккредитация;
- (3) декларирование;
- (4) декларация.

Вопрос 24. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов — это...

- (1) декларирование соответствия;
- (2) декларация о соответствии;
- (3) стандартизация;
- (4) безопасность продукции (процессов);
- (5) патентование.

Вопрос 25. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, — это...

- (1) безотказность;
- (2) безопасность продукции (процессов);
- (3) шанс;
- (4) вероятность.

Вопрос 26. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, — это...

- (1) декларирование соответствия;
- (2) декларация о соответствии;
- (3) стандарт;
- (4) патент.

Вопрос 27. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия, — это...

- (1) резидент;
- (2) эксперт или орган по сертификации;
- (3) заявитель;
- (4) аудитор или аудиторская организация.

Вопрос 28. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, — это...

- (1) знак обращения на рынке;
- (2) знак соответствия;
- (3) знак качества;
- (4) товарная марка;
- (5) бренд.

Вопрос 29. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» работы по установлению тождественности характеристик продукции ее существенным признакам — это...

- (1) прослеживаемость продукции;
- (2) техническое регулирование;
- (3) идентификация продукции;
- (4) подтверждение соответствия.

Вопрос 30. Орган по сертификации (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) специализированное подразделение предприятия, подготавливающее продукцию к сертификации;



(2) структурное подразделение Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии;

(3) юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации;

(4) специализированное подразделение исполнительной власти муниципального образования, в установленном порядке осуществляющее работы по сертификации.

Вопрос 31. Идентификация продукции (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов;

(2) проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки;

(3) установление соответствия продукции требованиям технических регламентов;

(4) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.

Вопрос 32. Оценка соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту;

(2) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(3) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;

(4) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Вопрос 33. Аккредитация (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов;

(2) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;

(3) официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия;

(4) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Вопрос 34. Подтверждение соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту;

(2) документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

- (3) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;
- (4) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Вопрос 35. Оценка соответствия (в соответствии с п. 3 ст. 7 ФЗ «О техническом регулировании») проводится в формах...

- (1) аккредитации;
- (2) испытания;
- (3) регистрации;
- (4) подтверждения соответствия;
- (5) приемки и ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого закончено;
- (6) государственного контроля (надзора);
- (7) иной форме;
- (8) ни в одной из приведенных выше.

Вопрос 36. Сертификация (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (2) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (3) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;
- (4) контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

Вопрос 37. Сертификат соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту;
- (2) документ, в котором в целях добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг;
- (3) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (4) документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

Вопрос 38. Система сертификации (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (2) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (3) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;
- (4) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Вопрос 39. Форма подтверждения соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;
- (2) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (3) правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;
- (4) прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

Вопрос 40. Технические регламенты в РФ (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») принимаются...

- (1) для защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- (2) для установления технико-экономического уровня объектов регламентирования лучшим мировым образцам;
- (3) для охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- (4) для предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Вопрос 41. Техническое регулирование (по ФЗ «О техническом регулировании») осуществляется в соответствии...

- (1) с применением единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

- (2) надлежащим техническим регулированием уровня развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровня научно-технического развития;
- (3) с добровольным применением предприятиями-изготовителями требований технических регламентов к продукции;
- (4) с единой системой и правилами аккредитации при независимости органов по аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей;
- (5) с единством правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- (6) единством применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- (7) недопустимостью ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- (8) недопустимостью совмещения полномочий органа государственного контроля (надзора) и органа по сертификации;
- (9) недопустимостью совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;
- (10) недопустимостью внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

Вопрос 42. В технических регламентах с учетом степени риска причинения вреда (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») должны устанавливаться требования...

- (1) максимально необходимые;
- (2) минимально необходимые;
- (3) оптимальные;
- (4) рациональные.

Вопрос 43. Требования технических регламентов (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») обеспечивают...

- (1) биологическую и химическую безопасность;
- (2) взрывобезопасность, термическую и пожарную безопасность;
- (3) единство измерений;
- (4) механическую, электрическую и промышленную безопасность;
- (5) безопасность излучений;
- (6) электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования;

(7) ядерную и радиационную безопасность.

Вопрос 44. В качестве основы при разработке проектов технических регламентов (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») могут использоваться...

- (1) международные стандарты (полностью или частично);
- (2) национальные стандарты (полностью или частично);
- (3) ни один из указанных стандартов.

Вопрос 45. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» в РФ используются...

- (1) системные технические регламенты;
- (2) общие технические регламенты;
- (3) специальные технические регламенты;
- (4) синергетические технические регламенты.

Вопрос 46. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» технические регламенты принимаются...

- (1) как федеральный закон в порядке, установленном для принятия ФЗ;
- (2) в порядке заключения международного договора, подлежащего ратификации;
- (3) как постановление Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии;
- (4) как указ президента РФ (в порядке исключения);
- (5) как постановление Правительства РФ (в порядке исключения).

Вопрос 47. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» стандартизация осуществляется в целях...

- (1) взаимозаменяемости продукции;
- (2) обеспечения научно-технического прогресса;
- (3) повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- (4) повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;
- (5) повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- (6) рационального использования ресурсов;
- (7) сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;

(8) технической и информационной совместимости.

Вопрос 48. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» при стандартизации должны выполняться принципы...

- (1) добровольного применения стандартов;
- (2) максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- (3) недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей стандартизации;
- (4) недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- (5) обеспечения условий для единообразного применения стандартов;
- (6) обязательного применения стандартов;
- (7) применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным.

Вопрос 49. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» в области стандартизации на территории РФ используются...

- (1) национальные стандарты;
- (2) стандарты Европейского союза;
- (3) правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- (4) применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико - экономической и социальной информации;
- (5) стандарты организаций.

Вопрос 50. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации, называется...

- (1) международным стандартом;
- (2) национальным стандартом;
- (3) техническим регламентом;
- (4) межгосударственным стандартом.

Вопрос 51. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» юридическое лицо или индивидуального предпринимателя, аккредитованных в установленном порядке для выполнения работ по сертификации, следует назвать...

- (1) органом по аккредитации;

- (2) сертифицированной организацией;
- (3) органом по сертификации;
- (4) органом по лицензированию.

Вопрос 52. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании»

прямое или косвенное определение соблюдения требований , предъявляемых к объекту, следует назвать...

- (1) оценкой соответствия;
- (2) ревизией соблюдения требований;
- (3) аттестацией объекта;
- (4) аудитом объекта.

Вопрос 53. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документальное удостоверение соответствия продукции, услуг или иных объектов и процессов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров следует назвать...

- (1) подтверждением соответствия;
- (2) аттестацией;
- (3) аккредитацией;
- (4) техническим контролем.

Вопрос 54. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях, следует назвать...

- (1) услугой;
- (2) инновацией;
- (3) продукцией;
- (4) техникой.

Вопрос 55. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда называется...

- (1) вероятностью вреда;
- (2) риском;
- (3) шансом;

(4) ущербом.

Вопрос 56. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...

(1) аккредитацией;

(2) аттестацией;

(3) оценкой соответствия;

(4) сертификацией.

Вопрос 57. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...

(1) аттестатом соответствия;

(2) лицензией;

(3) дипломом;

(4) сертификатом соответствия.

Вопрос 58. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом называется...

(1) сертификационным комплексом;

(2) системой аттестации;

(3) системой аккредитации;

(4) системой сертификации.

Вопрос 59. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, услуги, правила осуществления и характеристики различных процессов, а также требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения, называется...

(1) техническим регламентом;

(2) техническими условиями;

(3) руководством;

(4) стандартом.

Вопрос 60. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного



использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг, называется...

- (1) стандартизацией;
- (2) сертификацией;
- (3) аттестацией;
- (4) унификацией.

Вопрос 61. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия называется...

- (1) техническим регламентированием;
- (2) техническим управлением;
- (3) стандартизацией;
- (4) техническим регулированием.

Вопрос 62. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, называется...

- (1) национальным стандартом;
- (2) техническим регламентом;
- (3) международным стандартом;
- (4) межгосударственным стандартом.

Вопрос 63. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов и процессов, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называют...

- (1) формой аттестации;
- (2) методической формой;
- (3) инструкцией;
- (4) формой подтверждения соответствия.

Вопрос 64. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических

регламентов к продукции и процессам и принятие мер по результатам проверки называются...

- (1) контролем (надзором) за соблюдением требований технических регламентов;
- (2) аудитом требований технических регламентов;
- (3) ревизией требований технических регламентов;
- (4) надзором за продукцией и процессами.

Вопрос 65. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»

распространяется...

- (1) на единую сеть связи РФ;
- (2) на требования к процессам производства продукции;
- (3) на государственные образовательные стандарты;
- (4) на положения о бухучете;
- (5) на правила аудиторской деятельности;
- (6) на стандарты эмиссии ценных бумаг;
- (7) на требования к продукции;
- (8) на требования к выполнению работ по оказанию услуг.

Вопрос 66. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» понятию «сертификация» отвечает...

- (1) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (2) установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;
- (3) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- (4) контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

Вопрос 67. Сертификат соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

- (1) обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту;
- (2) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(3) документ, в котором в целях добровольного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг;

(4) документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

Вопрос 68. Система сертификации (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;

(2) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(3) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(4) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Вопрос 69. Стандарт (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг;

(2) документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(3) документ, который принят международным договором Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования;

(4) документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям потребителей.

Вопрос 70. Стандартизация (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») — это...

(1) правовое регулирование отношений в области оценки соответствия и установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

(2) определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

(3) деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах

производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

(4) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Вопрос 71. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» существует следующий порядок принятия технических регламентов:

- (1) как федеральный закон в порядке, установленном для принятия ФЗ;
- (2) в порядке заключения международного договора, подлежащего ратификации;
- (3) как Указ президента РФ (в порядке исключения);
- (4) как постановление Правительства РФ (в порядке исключения);
- (5) как постановление Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии.

Вопрос 72. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» стандартизация осуществляется в целях...

- (1) взаимозаменяемости продукции;
- (2) обеспечения научно-технического прогресса;
- (3) повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
- (4) повышения уровня безопасности жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, экологической безопасности, безопасности жизни или здоровья животных и растений и содействия соблюдению требований технических регламентов;
- (5) повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- (6) рационального использования ресурсов;
- (7) сопоставимости результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
- (8) технической и информационной совместимости.

Вопрос 73. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» при стандартизации должны выполняться принципы...

- (1) добровольного применения стандартов;
- (2) максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц;
- (3) недопустимости создания препятствий производству и обращению продукции, выполнению работ и оказанию услуг в большей степени, чем это минимально необходимо для выполнения целей стандартизации;

- (4) недопустимости установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам;
- (5) обеспечения условий для единообразного применения стандартов;
- (6) обязательного применения стандартов;
- (7) применения международного стандарта как основы разработки национального стандарта, за исключением случаев, если такое применение признано невозможным.

Вопрос 74. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» на территории РФ в области стандартизации используются...

- (1) национальные стандарты;
- (2) правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- (3) применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- (4) стандарты Европейского союза;
- (5) стандарты организаций.

Вопрос 75. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации, называется...

- (1) международным стандартом;
- (2) техническим регламентом;
- (3) межгосударственным стандартом;
- (4) национальным стандартом.

Вопрос 76. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...

- (1) аккредитацией;
- (2) сертификацией;
- (3) аттестацией;
- (4) оценкой соответствия.

Вопрос 77. В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...

- (1) аттестатом соответствия;
- (2) сертификатом соответствия;

- (3) лицензией;
- (4) дипломом.

Вопрос 78. Процесс — это...

- (1) совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы;
- (2) последовательная смена состояний развития чего-либо;
- (3) непрерывное выполнение комплекса определенных взаимосвязанных между собой видов деятельности и общих функций управления;
- (4) результат выполнения комплекса определенных взаимосвязанных между собой видов деятельности и общих функций управления;
- (5) проект скоординированной деятельности;
- (6) связь между достигнутыми результатами и использованными ресурсами;
- (7) совокупность взаимодействующих технических средств управления качеством.

Вопрос 79. Принцип менеджмента качества — это...

- (1) элемент систем управления качеством;
- (2) функция системы управления качеством;
- (3) правило, руководящая идея управления качеством;
- (4) желаемый результат управления качеством.

Вопрос 80. Из перечисленных ниже утверждений можно признать правильными...

- (1) ГОСТ Р ИСО серии 9000—2001 ориентированы только на потребителя без учета интересов других сторон;
- (2) ГОСТ Р ИСО серии 9000—2001 учитывают интересы только потребителей, акционеров и государства;
- (3) ГОСТ Р ИСО серии 9000-2001 учитывают интересы потребителей, акционеров, поставщиков, персонала и общества;
- (4) ГОСТ Р ИСО серии 9000—2001 учитывают интересы только государства;
- (5) ни одно из вышеперечисленных утверждений; Обоснование ответа см. в п. 2.1 (последний абзац) ГОСТ Р ИСО 9000-2001.

Вопрос 81. В системе менеджмента качества для различных по масштабу предприятий (в соответствии с ГОСТ Р ИСО серии 9001—2001) должны быть как минимум следующие нормативные документы и документированные процедуры:

- (1) общее руководство по качеству. Политика в области качества. Управление документацией. Управление записями. Проведение внутренних аудитов (проверок).

Управление несоответствующей продукцией. Корректирующие действия по устранению причин несоответствий. Предупреждающие действия по устранению причин потенциальных несоответствий;

(2) общее руководство по качеству (при наличии политики в области качества и описания процедур: управление документацией, управление записями, проведение внутренних аудитов (проверок), управление несоответствующей продукцией, корректирующие действия по устранению причин несоответствий, предупреждающие действия по устранению причин потенциальных несоответствий);

(3) требования к системе. Обязательства руководства. Анализ системы руководством предприятия. Мотивация и премирование за качество. Планирование процессов жизненного цикла продукции. Технологическая подготовка производства. Учет, анализ, оформление брака в производстве. Управление устройствами для мониторинга и измерений. Постоянное улучшение результативности менеджмента качества;

(4) каких-либо нормативных документов и документированных процедур не требуется.

Вопрос 82. Термину «система менеджмента качества» соответствует более полно следующее определение:

(1) совокупность целостных взаимосвязанных и взаимодействующих элементов и подсистем;

(2) организационная структура управления;

(3) организационно-правовая форма;

(4) комплекс показателей, определяющих состояние управления.

Вопрос 83. Предприятием в области качества (в соответствии с ГОСТ Р ИСО серии 9000—2001) должна ставиться следующая основная цель:

(1) предотвращение отказов;

(2) анализ эффективности функционирования системы менеджмента качества;

(3) улучшение качества труда во всех подразделениях предприятия;

(4) повышение удовлетворенности потребителей на основе постоянного улучшения всех процессов в системе менеджмента качества и обеспечения соответствия обязательным требованиям, требованиям и ожиданиям потребителей;

(5) проверка и сортировка деталей;

(6) ни одна из перечисленных целей.

Вопрос 84. Основные элементы, которые рекомендуется в настоящее время использовать при разработке на предприятии системы менеджмента качества, описываются в стандартах (стандарте)...

(1) ГОСТ Р ИСО 9000-2001;

(2) ГОСТ Р ИСО 9001-2001;

- (3) ИСО 9002-2000;
- (4) ИСО 9003-2000;
- (5) ГОСТ Р ИСО 9004-2001.

Вопрос 85. Система менеджмента качества при ее сертификации в настоящее время проверяется на соответствие требованиям...

- (1) ФЗ «О техническом регулировании»;
- (2) ГОСТ Р ИСО 9000-2001;
- (3) ГОСТ Р ИСО 9001-2001;
- (4) ни одному из перечисленных вариантов.

Вопрос 86. Сертификат подтверждения соответствия выдает...

- (1) Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии;
- (2) Торгово-промышленная палата РФ;
- (3) Орган по сертификации;
- (4) Испытательная лаборатория.

Вопрос 87. Признается ли зарубежный сертификат подтверждения соответствия на импортируемый товар в РФ?

- (1) да;
- (2) нет;
- (3) при соответствующих условиях;
- (4) по желанию изготовителя.

Вопрос 88. Проведение обязательного подтверждения соответствия продукции финансирует...

- (1) государство;
- (2) изготовитель (заявитель);
- (3) посредник;
- (4) субъект РФ.

Вопрос 89. В РФ используются такие формы подтверждения соответствия, как...

- (1) добровольная;
- (2) обязательная в виде принятия декларации о соответствии;



- (3) добровольно-обязательная;
- (4) обязательная сертификация.

Вопрос 90. Правовые основы сертификации в РФ установлены следующими Федеральными законами (Федеральным законом):

- (1) «О защите прав потребителей»;
- (2) «О ветеранах»;
- (3) «О техническом регулировании»;
- (4) «О сертификации продукции и услуг»;
- (5) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Вопрос 91. Подтверждение соответствия осуществляется в целях...

- (1) удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг и иных объектов техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- (2) содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- (3) повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- (4) создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ и для международного сотрудничества.

Вопрос 92. Признается ли сертифицированным на рынке другой страны наш товар, маркированный знаком соответствия, на основании заявления-декларации изготовителя (если на рынке данной страны он подлежит обязательной сертификации)?

- (1) признается;
- (2) не признается;
- (3) признается при соблюдении определенных условий;
- (4) неправилен ни один из приведенных ответов.

Вопрос 93. Для снижения риска, связанного с невыполнением обязательных требований по параметрам безопасности, более целесообразной и комплексной является такая мера, как (исключить из контракта ответственность по параметрам безопасности).

- (1) контроль использования своей продукции у потребителей;
- (2) сертифицирование системы менеджмента качества;
- (3) создание и внедрение современной системы менеджмента качества с последующей ее сертификацией;
- (4) разработка эффективной инструкции по эксплуатации.

Вопрос 94. К всеобщему управлению качеством не относится...

- (1) вовлеченность всего персонала в обеспечение и улучшение качества;
- (2) ориентация на управленческие процессы;
- (4) ориентация на потребителя;
- (5) ориентация на персонал;
- (6) ориентация на собственников и инвесторов,
- (7) повышение дисциплины труда на основе усиления персональной материальной ответственности за упущения в работе.

Вопрос 95. При сертификации системы менеджмента качества в основном используется следующий международный стандарт ИСО серии 2000 г.:

- (1) ГОСТ Р ИСО 9000-2001;
- (2) ГОСТ Р ИСО 9001-2001;
- (3) ГОСТ Р ИСО 9004-2001;
- (4) ни один из перечисленных стандартов.

Вопрос 96. Экспортируемая продукция, изготавливаемая в России, должна быть сертифицирована в соответствии...

- (1) с ФЗ «О техническом регулировании»;
- (2) с условиями контракта;
- (3) с законом принимающей страны;
- (4) с заявкой предприятия-экспортера.

Вопрос 97. Сертификация продукции подтверждает соответствие...

- (1) технико-экономическому уровню;
- (2) однородности партии;
- (3) техническому уровню;
- (4) параметрам безопасности;
- (5) показателям экологичности;
- (6) всем показателям качества изготовления;
- (7) всем показателям качества изготовления и товарообращения.

Вопрос 98. Сертификации продукции преследует такие цели, как...

- (1) совершенствование производства;
- (2) оценка технического уровня продукции;
- (3) соответствие параметров безопасности и экологичности продукции установленным в техническом регламенте требованиям;
- (4) защита потребителей;
- (5) информация потребителей о безопасности и экологичности продукции.

Вопрос 99. Сертификат соответствия (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании») удостоверяет требования...

- (1) стандарта;
- (2) технических условий;
- (3) технического регламента;
- (4) ни одного из перечисленных документов.

Вопрос 100. В системе менеджмента качества для малых предприятий (по ГОСТ Р ИСО 9001—2001) необходимы как минимум...

- (1) система менеджмента качества (СМК). Общее руководство по качеству; (2) СМК. Ответственность руководства. Политика в области качества;
- (3) СМК. Управление документацией. Общие положения;
- (4) СМК. Управление записями;
- (5) СМК. Измерение, анализ и улучшение. Мониторинг и измерение. Проведение внутренних аудитов (проверок);
- (6) СМК. Измерение, анализ и улучшение. Управление несоответствующей продукцией;
- (7) СМК. Измерение, анализ и улучшение. Улучшение. Корректирующие действия по устранению причин несоответствий;
- (8) СМК. Измерение, анализ и улучшение. Улучшение. Предупреждающие действия по устранению причин потенциальных несоответствий;
- (9) СМК. Измерение, анализ и улучшение. Мониторинг и измерение. Мониторинг и измерение процессов;
- (10) не требует наличия обязательных документированных процедур.

Вопрос 101. Чтобы по возможности снизить риск эксплуатации своих товаров, связанный с выполнением обязательных требований по параметрам их безопасности, организация может...

- (1) внедрить систему менеджмента качества;
- (2) исключить из контрактов ответственность по параметрам безопасности;

- (3) следить за внедрением собственных товаров на рынок;
- (4) сертифицировать систему менеджмента качества независимой службой по сертификации;
- (5) не может прибегнуть ни к одному из приведенных мероприятий.

Вопрос 102. Сертификация средств измерений в России...

- (1) добровольная;
- (2) обязательная;
- (3) по указанию руководителя субъекта РФ;
- (4) по просьбе национального органа по сертификации.

Вопрос 103. В системном подходе к менеджменту качества основным является...

- (1) знание предмета;
- (2) возможность имитационного моделирования процессов;
- (3) тип мышления специалистов;
- (4) совокупность необходимой информации;
- (5) целостность, взаимосвязи и взаимодействие элементов в менеджменте качества.

Вопрос 104. Методология менеджмента качества — это...

- (1) логическая схема;
- (2) методические положения;
- (3) совокупность методов и принципов;
- (4) соответствие целей, средств и методов исследования;
- (5) эффективный прием получения знаний.

Вопрос 105. Термину «система менеджмента качества» более полно соответствует определение...

- (1) совокупность целостных взаимосвязанных и взаимодействующих элементов;
- (2) организационная структура системы;
- (3) организационно-правовая форма;
- (4) комплекс показателей, определяющих состояние системы.

Вопрос 106. Сколько принципов менеджмента качества регламентировано для выполнения в ГОСТ Р ИСО серии 9000 2001 г. регистрации?

- (1)8;

(2)9;

(3)10;

(4)7.

Вопрос 107. Процесс менеджмента качества представляет собой...

(1) совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующую входы в выходы;

(2) проект скоординированной деятельности;

(3) связь между достигнутыми результатами и использованными ресурсами;

(4) совокупность взаимодействующих технических средств.

Вопрос 108. Главный признак концепции менеджмента качества — это...

(1) наличие всей необходимой информации;

(2) наличие ресурсов, необходимых для менеджмента качества;

(3) комплекс ключевых взглядов и положений по методологии и организации менеджмента качества;

(4) совокупность планов проведения и эффективных подходов к менеджменту качества.

Вопрос 109. Наиболее правильное и глубокое определение всеобщего менеджмента качества («Total quality management») — это...

(1) современное концептуальное направление развития управления качеством;

(2) метод управления качеством;

(3) обеспечение роста возможностей работников на основе более высоких долговременных доходов и меньших затрат;

(4) система действий по удовлетворению потребителей в области качества на основе передовых достижений науки и техники, разрабатываемых и реализуемых при участии и во благо всего коллектива предприятия и общества.

Вопрос 110. К всеобщему менеджменту управления качеством не относится...

(1) вовлеченность всего персонала в обеспечение и улучшение качества;

(2) ориентация на управленческие процессы;

(3) ориентация на потребителя;

(4) ориентация на персонал;

(5) ориентация на собственников и инвесторов;

(6) повышение дисциплины труда на основе усиления персональной материальной ответственности за упущения в работе.

Вопрос 111. К идеологии развития компонентов всеобщего менеджмента качества нельзя отнести...

- (1) повсеместное развитие принципов самооценок деятельности;
- (2) развитие человеческого фактора;
- (3) более широкое использование методов статистического приемочного контроля качества выпускаемой продукции;
- (4) сбалансированный учет интересов всех участников деловых процессов;
- (5) целенаправленное и всестороннее удовлетворение потребностей потребителей;
- (6) более широкое использование бенчмаркинга.

Вопрос 112. Методика разработки системы менеджмента качества представляет собой...

- (1) последовательность операций по разработке систем менеджмента качества;
- (2) совокупность методов и принципов по созданию системы управления качеством;
- (3) комплекс методологических положений, используемых при создании системы управления качеством;
- (4) систему взглядов, идей и принципов, реализуемых при создании систем управления качеством.

Вопрос 113. Самым важным в успехе исследования системы менеджмента качества является...

- (1) доступ к информации и использование компьютера;
- (2) организация исследования;
- (3) методология исследования;
- (4) творческий потенциал исследователей.

Вопрос 114. В перечне необходимой документации для системы менеджмента качества по п. 4.2 «Требования к документации» ГОСТ Р ИСО 9001—2001 не указана следующая позиция приведенных ниже документов:

- (1) политика в области качества;
- (2) руководство по качеству;
- (3) процедуры;
- (4) документы, необходимые для функционирования системы;
- (5) руководство по качеству конкурентов предприятия;

(б) записи.

**Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.):**

Выполнить необходимые расчёты для построения аппроксимирующей функции вида

$$y = c_1 \phi_1(x) + c_2 \phi_2(x) + c_3 \phi_3(x),$$

которая описывает экспериментальные данные, приведённые на графиках в количестве 12-ти точек (см. рис.5–14). Для построения аппроксимирующей функции выбрать три базисные функции из четырёх, заданных в таблице 1. Для этого перебрать все возможные варианты формирования аппроксимирующей функции и обосновать свой выбор лучшего варианта. Построить график аппроксимирующей функции вместе с экспериментальными точками. Записать аппроксимирующую функцию с найденными коэффициентами.

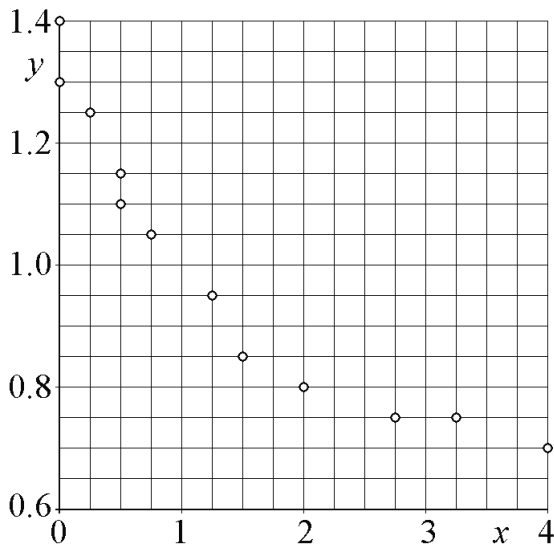


Рис.5.

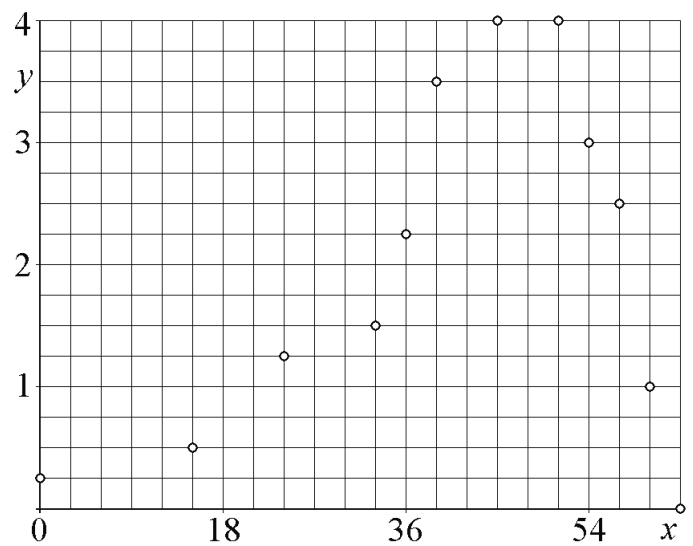


Рис.6.

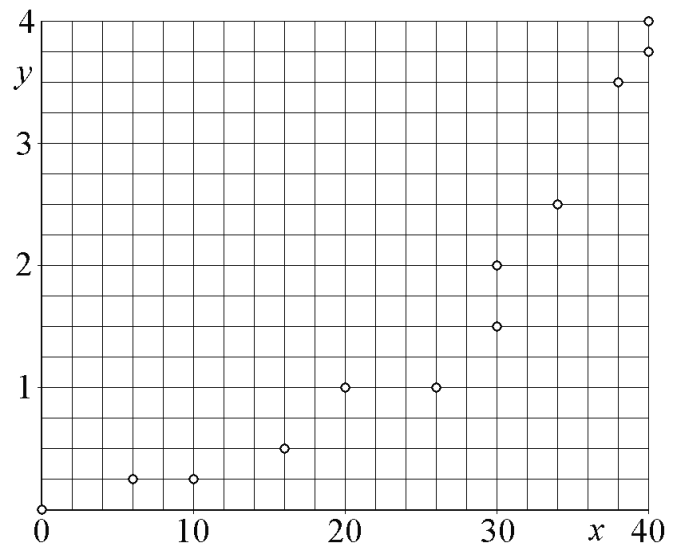
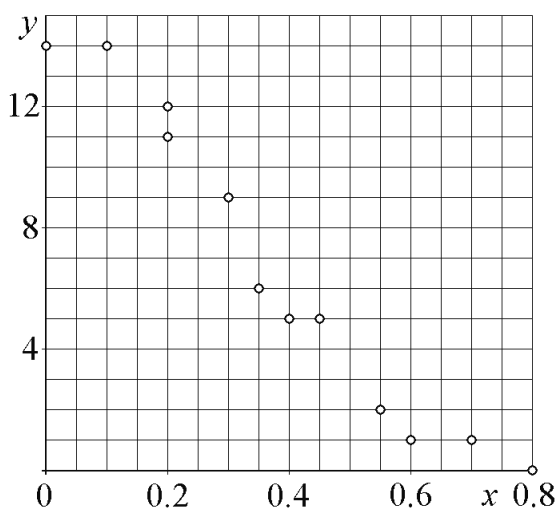


Рис.7.

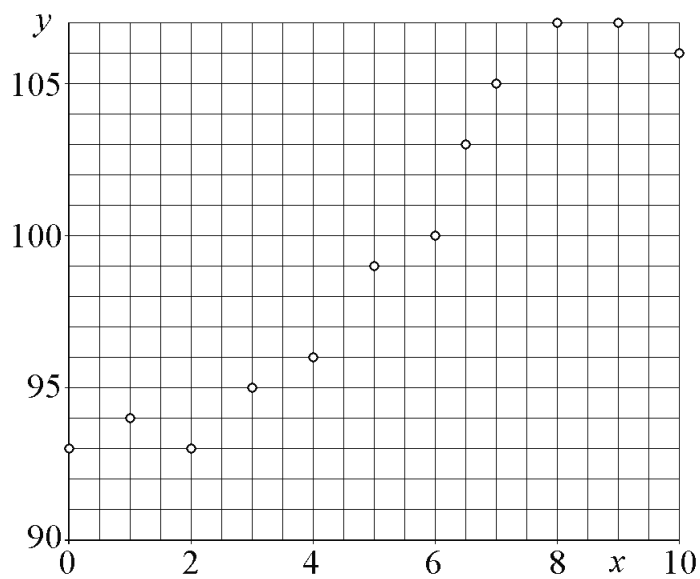


Рис.8.

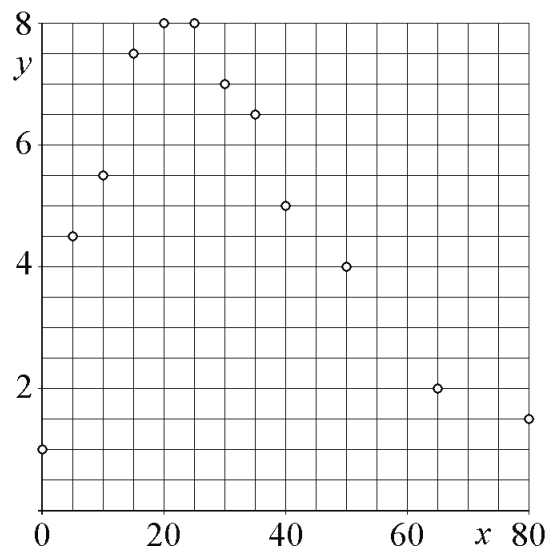


Рис.9.

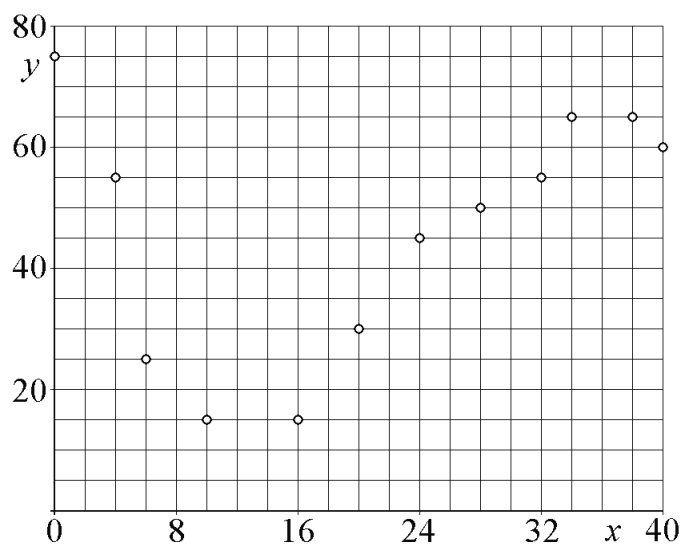


Рис.10.

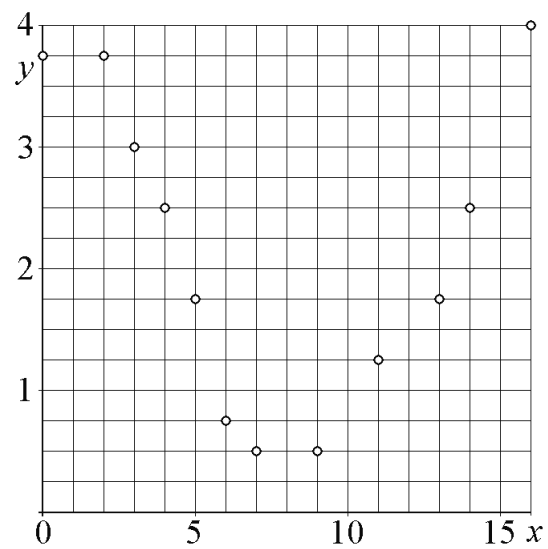


Рис.11.

Рис.12.



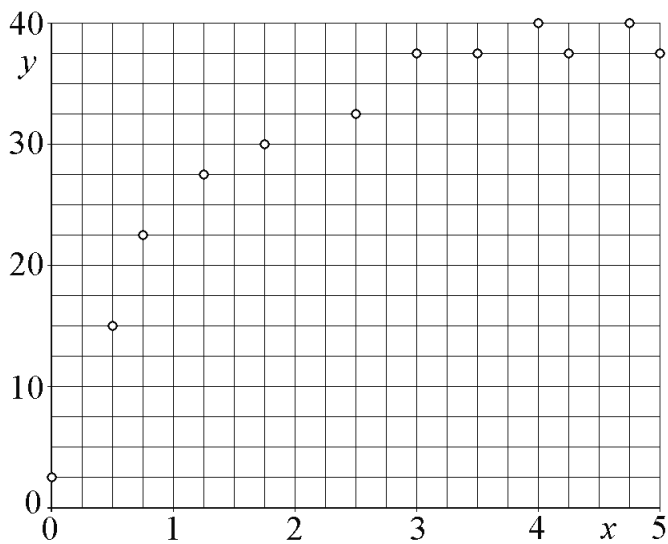


Рис.13.

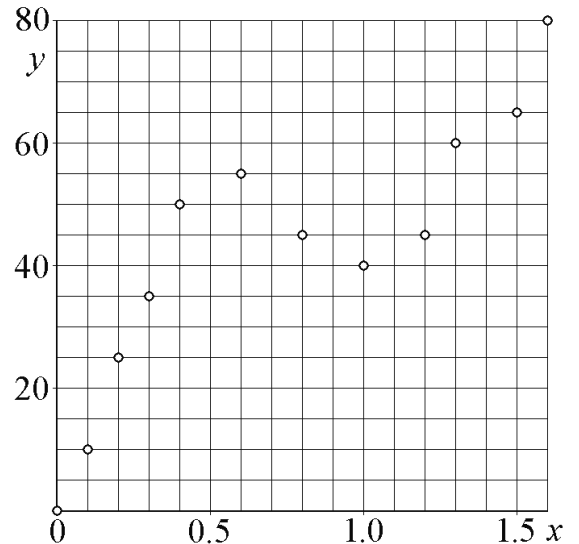


Рис.14.

Таблица 1. Варианты базисных функций  $\varphi_1(x)$ ,  $\varphi_2(x)$ ,  $\varphi_3(x)$  и  $\varphi_4(x)$ .

Варианты 1–3 (Рис.5)		Варианты 16–18 (Рис.10)	
1	$1, x, x^2, x^3$		$1, x, xe^{-x/25}, \sin \frac{x}{10}$
2	$1, \cos \frac{x}{4}, \sin \frac{x}{4}, e^{-x}$		$x, x^2, x^3, x^4$
3	$1, x, x^2, \frac{1}{x+1}$		$1, x, \sin \frac{x}{15}, \cos \frac{x}{10}$
Варианты 4–6 (Рис.6)		Варианты 19–21 (Рис.11)	
4	$1, e^{x/8}, \sin \frac{x}{100}, \sin^2 \frac{x}{100}$		$1, x, (x-40)^2, (x-40)^3$
5	$x, x^2, x^3, x^5$		$1, x, \sin \frac{x}{4}, e^{-x/30} \sin \frac{x}{10}$
6	$e^{x/4}, e^{x/6}, e^{x/8}, e^{x/10}$		$1, x^2, x^6, xe^{-x/12}$
Варианты 7–9 (Рис.7)		Варианты 22–24 (Рис.12)	

7	$1, x, x^2, \sqrt{x^5}$		$1, x^2, \sin^2 \frac{x}{5}, e^{-x/10} - \frac{x}{10}$
8	$1, \sin x, e^{-x^2}, \cos x$		$1, x, x^2, \frac{1}{x^2+60}$
9	$\sin x, \cos x, \sin^2 4x, \cos 4x$		$1, \cos \frac{x}{3}, \sin \frac{x}{4}, \cos \frac{x}{5}$
Варианты 10–12 (Рис.8)		Варианты 25–27 (Рис.13)	
10	$1, x, e^{x/20}, e^{x/40}$		$1, x, \sin \frac{x}{3}, \sin \frac{4x}{3}$
11	$\sin \frac{x}{10}, \sin \frac{x}{20}, \sin \frac{x}{30}, \sin \frac{x}{40}$		$1, x, x^2, x^3$
12	$1, x, x^2, x^4$		$10x - x^2, \operatorname{sh} \frac{x}{5}, \operatorname{ch} \frac{x}{5}, \sin \frac{x}{3}$
Варианты 13–15 (Рис.9)		Варианты 28–30 (Рис.14)	
13	$1, x^2, x^4, x^6$		$x, x^2, x^3, x^4$
14	$1, e^{x/2}, e^{x/4}, e^{x/6}$		$x, \cos 2x, \sin 2x, \sin 4x$
15	$1, \cos \frac{x}{3}, \cos \frac{2x}{3}, \cos x$		$1, x, \sin 4x, \operatorname{sh} \frac{x}{3}$

#### 4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

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/дифференцированного зачета и 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 в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470349> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470350> (дата обращения: 05.07.2021).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470691> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470702> (дата обращения: 05.07.2021).

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470703> (дата обращения: 05.07.2021).

**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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ

9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ
----	--	--------------------------------	--

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **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.
- 4.

### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ



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

Для изучения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалаврита по направлению подготовки 20.03.01 «**Техносферная безопасность**» 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), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений*.

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений*.

*В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, 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) «Метрология, стандартизация и сертификация» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.


При освоении дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» 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 «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.



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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности  
 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)  
«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Направление подготовки**  
**«20.03.01 Техносферная безопасность»**

**Направленность**  
**«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**  
**Очная**

Москва 2021



Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, а также с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 40.054 «*Специалист в области охраны труда*»;
- 40.117 «*Специалист по экологической безопасности (в промышленности)*».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» разработана рабочей группой в составе: докт. мед. наук Яковлева Т.П., канд. техн. наук, доц. Пономарев А.Я.

Руководитель основной образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент, доцент



А.Я. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета Экологии и техносферной безопасности

(наименование факультета)

Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

И.о. декан факультета  
канд.экон. наук



Р.Х. Губайдуллин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Доктор техн.наук, профессор,  
профессор МФ МГТУ им. Н.Э.  
Баумана



С.П. Карпачев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

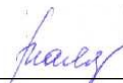
канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



М.В. Сошенко

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

\_\_\_\_\_  
(подпись)

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....	4
1.3 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
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
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	29
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	29
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	29
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	30
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	31
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	34
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	35
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	35
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	35
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	37
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	38
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	39
5.6 Образовательные технологии.....	40
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	41

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» заключается в формировании у студентов целостного представления знаний в области причинно-следственных связей между качеством среды обитания и здоровьем человека, о медико-биологических особенностях воздействия опасных и вредных производственных факторов и соблюдении их гигиенического нормирования, общих принципах профилактики.

Изучением дисциплины достигается понимание того, что реализация требований безопасности профессиональной деятельности гарантирует сохранение работоспособности и здоровья работающего человека и готовит его к рациональным действиям при возникновении различных ситуаций на рабочем месте.

#### Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование основных концептуальных положений о влиянии окружающей среды на здоровье человека;
3. Формирование представления о природных и антропогенных факторах среды и их влиянии на здоровье человека;
4. Ознакомление с методами исследований, предметом изучения которых является система «окружающая среда – здоровье человека».
5. Формирование основ научно-исследовательской деятельности в области анализа, оценки и прогнозирования техногенных и природных рисков;

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата

Дисциплина (модуль) «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.03 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 *Техносферная безопасность*» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения школьного курса «Физика», «Химия», программного материала ряда дисциплин (модулей): «Математика», «Технологии самоорганизации и эффективного взаимодействия».

Изучение учебной дисциплины «**Медико-биологические основы техносферной безопасности**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Промышленная безопасность» и др.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем): «Физико-химические процессы в техносфере», «Радиационная безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Охрана труда» и др.

**1.3 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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-2; ПК-4, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

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

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<b>ОПК-2</b>	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	ОПК-2.1. Знает: основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и его жизнеобеспечения при чрезвычайных ситуациях на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; передовой отечественный и зарубежный опыт в области защиты в чрезвычайных ситуациях. ОПК-2.2. Умеет: анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности; грамотно и целенаправленно пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; анализировать, выбирать наиболее приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере. ОПК-2.3. Владеет: навыками использования различных форм пропаганды среди населения государственной	<b>Знать:</b> требования экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности <b>Владеть:</b> методами прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку, используя практический опыт



			политики в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев среди граждан, находящихся в зонах потенциально опасных объектов; способностью оценки ситуации в совокупности с возможными рисками.	
	<b>ПК-4</b>	Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	<p>ПК-4.1. Способен обеспечить оптимальное соотношение режимов труда и отдыха, позволяющих избежать перенапряжения сотрудников</p> <p>ПК-4.2. Способен осуществлять организацию мест отдыха и приема пищи, которые дают возможность восстановить силы и работоспособность в течение смены</p> <p>ПК-4.3. Владеет методами нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами</p>	<p><b>Знать:</b> обеспечение оптимального соотношения режимов труда и отдыха, позволяющих избежать перенапряжения сотрудников</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять организацию мест отдыха и приема пищи, которые дают возможность восстановить силы и работоспособность в течение смены</p> <p><b>Владеть:</b> методами нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами</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 7 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет с оценкой*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	40	40			
Учебные занятия лекционного типа	16	16			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					

Практические занятия	24	24			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	32	32			
<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 с оценкой			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>0</b>		

\* **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, самостоятельная работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

**Виды самостоятельной учебной работы:** курсовой проект или курсовая работа, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов									
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>
		Всего	Лекционные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Семинарские/ <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа <i>из них: в форме практической подготовки</i>				
<b>Модуль 1. Медико-биологические основы техноферной безопасности. 7 семестр</b>										
Раздел 1. Здоровье населения. Основные понятия	36	18	18	4		6				8
Тема 1.1 Организм человека и его взаимосвязь с внешней средой. Физическое развитие и его показатели	18	10	8	2		2				4
Тема 1.2 Популяционное	18	8	10	2		4				4

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/практические занятия	из них: в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	из них: в форме практической подготовки			
здоровье. Количественные и качественные изменения в воспроизводстве населения.											
<b>Раздел 2 Методы экологической эпидемиологии.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>			<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 2.1 Природные, техногенные и социальные факторы	18	10	8	2			2			4	
Тема 2.2 Критерии установления причинной обусловленности связей (критерии Хилла).	18	8	10	2			4			4	
<b>Раздел 3. Физическое загрязнение окружающей среды. Биологическое загрязнение.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>			<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 3.1 Химическое загрязнения окружающей среды. Специфические техногенные экопатологии.	18	10	8	2			2			4	
Тема 3.2 Физическое загрязнение окружающей среды. Биологическое загрязнение.	18	8	10	2			4			4	
<b>Раздел 4. Факторы социальной и производственной среды</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>			<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 4.1 Условия труда	18	10	8	2			2			4	
Тема 4.2 Воздействие социально-экономических факторов на здоровье населения	18	8	10	2			4			4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Зачет с оценкой, 9 час</b>									
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>16</b>			<b>24</b>		<b>0</b>	<b>32</b>	

**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	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1. Медико-биологические основы техносферной безопасности. 7 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Здоровье населения. Основные понятия.»</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа. Тест
<b>Раздел 2. Методы экологической эпидемиологии.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа
<b>Раздел 3. Химическое и физическое загрязнение окружающей среды, производственной среды и здоровье населения.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа
<b>Раздел 4. Факторы социальной среды</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>18</b>	<b>В т.ч. 9</b>

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

## МОДУЛЬ 1. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### РАЗДЕЛ 1. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Цель:** получить теоретические знания о взаимодействии окружающей среды и организма человека, формирование комплексного подхода к анализу проблем взаимодействия:

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
- Готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;
- Способность определять допустимые уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду;
- Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов.

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Определение здоровья. Индивидуальное здоровье. Принцип системной организации функций организма. Функции основных систем организма (нервной, эндокринной, крови, кровообращения, обмена веществ и энергии др.). Основные термины и понятия (общественное, индивидуальное здоровье). Адаптация организма к условиям среды.

#### Тема 1.1 Организм человека и его взаимосвязь с внешней средой

##### Вопросы для самоподготовки:

1. Обмен веществ и энергии; теплообмен, теплообразование и температура тела человека
2. Системы организма в защите человека
3. Сенсорные системы
4. Кровь
5. Принципы гормональной регуляции
6. Система кровообращения
7. Физиология мышц

## 8. Взаимосвязь физиологических функций с ритмическими изменениями в природе

### **Тема 1.2 Популяционное здоровье. Количественные и качественные изменения в воспроизводстве населения.**

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

Определение популяционного здоровья. Основные показатели статистики населения; движения населения: механическое, естественное движение населения. Методика расчета основных показателей воспроизводства населения. Рождаемость. Смертность населения и её ведущие причины. Средняя продолжительность предстоящей жизни. Естественный прирост населения. Основные понятия и термины, используемые в демографической статистике. Понятие антропоэкологической системы. Ведущие ученые в области медикоэкологических знаний. Международная классификация болезней. Демографические методы исследования. Понятия стандартизации демографических показателей. Современные тенденции изменения медико-демографических показателей в России. Естественное и миграционное движение. Воспроизводство населения.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

- 1.Современные тенденции медико-демографических показателей в стране и факторы их определяющие;
- 2.Науки, изучающие систему «окружающая среда – здоровье населения».
3. Выбор показателей для оценки здоровья населения.
4. Проведение медико-географических исследований на различных территориальных уровнях.
5. Медико-географическое и медико-экологическое картографирование
- 6.Численность и состав населения. Плотность населения. Механическое и естественное движение населения.
- 7.Смертность населения и её причины. Повозрастные показатели смертности. Проблема долголетия. Средняя продолжительность предстоящей жизни.
8. Основные показатели статистики населения; движения населения: механическое, естественное движение населения.
- 9.Методика расчета основных показателей воспроизводства населения. Рождаемость. Смертность населения и её ведущие причины.
- 10.Средняя продолжительность предстоящей жизни. Естественный прирост

населения.

11. Основные понятия и термины, используемые в демографической статистике. Понятие антропоэкологической системы.

12. Ведущие ученые в области медикоэкологических знаний.

### **Тема 1.3 Физическое развитие и его показатели**

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

Физическое развитие, характеристики, эндогенные факторы, экзогенные факторы: климатические показатели, природные факторы, район проживания, водные ресурсы, экология. Социальные факторы (питание, образование, воспитание, доступность медицинской помощи.) Показатели телосложения (длина тела, масса тела, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жировоголожения и др.), которые характеризуют прежде всего биологические формы, или морфологию, человека. Функциональные показатели.

Оценка показателей физического развития. Статистическое изучение медико-физиологических данных. Показатели физического развития, как характеристика здоровья населения.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Показатели, отражающие физическое развитие.
2. Социальная среда и физическое развитие.
3. Статистическая оценка физического развития группы лиц.
4. Статистическое изучение медико-физиологических данных.
5. Физическое развитие работников различных профессиональных групп
6. Показатели физического развития работников, как основа организации труда с эргономических позиций.
7. Что входит в понятие «движение населения»

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

## Примерный перечень тем к разделу 1:

1. Функция дыхания в различных условиях внешней среды
2. Адаптация организма к различным режимам двигательной активности.
3. Время и функции организма.
4. Возраст и физиологические функции человека.
5. Изменение физиологических функций при старении организма.
6. Гомеостаз организма и функциональные системы его поддерживающие.
7. Память как компонент системной организации поведения.
8. Эмоции как компонент системной организации поведения.
9. Среда и физическое развитие.
10. Терморегуляция. Физиология физической нагрузки
11. Голод. Механизмы возникновения. Регуляция питания
12. Адаптация к холоду. Адаптация к высоким температурам
13. Физиологические основы рационального питания.
14. Значение кишечной микрофлоры для организма человека.
15. Современные тенденции медико-демографических показателей в стране и факторы их определяющие;
16. Науки, изучающие систему «окружающая среда – здоровье населения».
17. Выбор показателей для оценки здоровья населения.
18. Проведение медико-географических исследований на различных территориальных уровнях.
19. Адаптация человека к условиям окружающей среды?
20. Этапы адаптивного процесса?
21. Что такое стресс? Каковы виды стресса? Почему стресс - это адаптационный синдром?



22. Дайте характеристику общего адаптационного синдрома Г. Селье.

23. Адаптации человека к среде обитания на популяционном уровне?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

**Теоретические вопросы:**

1. Научные дисциплины, изучающие особенности и специфику воздействия окружающей среды на здоровье человека.
2. Эволюция знаний о здоровье человека.
3. Определение понятий здоровье
4. Индикаторы общественного здоровья.
5. Существующие подходы и методы исследований системы «окружающая среда – здоровье человека».
6. Понятие факторов риска, оценка риска в эпидемиологических исследованиях.
7. Классификации факторов риска, их воздействие на здоровье.
8. Понятие генофонда, основные критерии его оценки. Генетический груз популяции.
9. Адаптация и акклиматизация. Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде.
10. Понятие факторов риска, оценка риска в эпидемиологических исследованиях.
11. Какое открытие является началом стремительного развития физиологии как науки?
12. Назовите механизмы выработки энергии организмом?
13. Какие основные этапы входят в процесс обмена белков?

**Тестирование.**

**Примерные задания теста**

**1. Какие из следующих веществ входят в состав клеточной мембраны?**

- а) фосфолипиды; б) рецепторные белки; в) холестерин; г) углеводы; д) все перечисленные.

**2.Обычно нейрон имеет:** а) много аксонов и один дендрит; б) один аксон и один дендрит; в) много аксонов и много дендритов; г) один аксон и много дендритов.

**3.Потенциал действия (ПД) нужен для:** а) поддержания определенного количества солей в клетке; б) передачи информации в нервной системе; в) снятия заряда с клеточных мембран.

**4. Передача сигнала в синапсе по сравнению с нервными волокнами идет:** а) быстрее; б) медленнее; в) с одинаковой скоростью.

**5.Уровень центральной нервной системы, на котором осуществляется управление:**

а) не зависит от сложности ситуации; б) тем выше, чем сложнее задача; в) иногда зависит от сложности решения проблемы, иногда – нет.

**6.Причины возникновения эмоций:** а) недостаток ресурсов в организме; б) разнообразие потребностей организма; в) появление потребностей, для удовлетворения которых нет средств в организме.

**7.Какое из следующих утверждений о лимфатической системе неверно:**

а) лимфа образуется в интерстициальной жидкости;

б) в норме лимфа возвращает в сутки 1,2 л жидкости в кровотока;

в) лимфа активно перекачивается по лимфатической системе;

г) лимфатические капилляры непроницаемы для белка.

**8. У взрослого человека в возрасте до 55 лет АД в норме составляет:** а) 90/60; б) 110/ 65; в) 120/70; г) 145/ 90.

**9. Почему стенка левого желудочка сердца толще правого?**

**10.Инстинкт – это:** а) сложный условный рефлекс ; б) цепь безусловных рефлексов; в) сочетание сложных условных и безусловных рефлексов.

**119.Сердечный выброс составляет:** а) 2л/мин; б) 3 л/мин; в) 4 л/мин; г) 5 л/мин; д) 6 л/мин.

**12.Нервной системе присущи такие свойства, как:**

а) оперативность сигнала

б)распространение сигнала по всем направлениям

в)низкая скорость сигнала

г)однозначная направленность сигнала

### **Аналитическое задание:**

**Задача:** по данным статистических сборников оценить демографические показатели в одном из регионов РФ за 2000-2020 годы. Изменение возрастной структуры населения; характер возрастной структуры в регионе за указанные годы (прогрессивная, стационарная, регрессивная); абсолютный прирост населения в регионе. Рассчитайте показатели рождаемости, смертности, прирост (убыль) населения. Результаты расчетов оформите в таблице и графически. Сделайте выводы.

## **РАЗДЕЛ 2 МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ.**

**Цель:** получить теоретические знания о взаимодействии окружающей среды и организма человека, формирование комплексного подхода к анализу проблем взаимодействия:

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- Готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

- Способность определять допустимые уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека, теоретические знания о взаимодействии окружающей среды и организма человека, формирование комплексного подхода к анализу проблем взаимодействия:

Факторы среды обитания и их воздействие на здоровье населения. Основные группы факторов, влияющих на состояние здоровья населения. Понятие факторов риска. Вклад факторов среды в формирование популяционного здоровья. Методы оценки факторов риска. Методы экологической эпидемиологии. Концепция приемлемого риска.

Концепция оценки риска, как выбор приоритетных направлений в нормализации окружающей среды. Основные элементы оценки риска. Идентификация опасности. Оценка

зависимости доза-ответ. Оценка экспозиции. Характеристика риска для здоровья населения. Критерии установления причинной обусловленности связей (критерии Хилла).

## **Тема 2.1 Природные, техногенные, социальные факторы. Методы оценки факторов риска.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Факторы среды обитания и их воздействие на здоровье населения. Основные группы факторов, влияющих на состояние здоровья населения. Понятие факторов риска. Вклад факторов среды в формирование популяционного здоровья.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Выбор показателей для оценки здоровья населения
2. Концепция приемлемого риска
3. Концепция оценки риска, как выбор приоритетных направлений в нормализации окружающей среды
4. Основные элементы оценки риска.
5. Идентификация опасности.
6. Оценка зависимости доза-ответ.
7. Оценка экспозиции.
8. Характеристика риска для здоровья населения.
9. Организация социально-гигиенического мониторинга

## **Тема 2.2 Методы экологической эпидемиологии. Критерии установления причинной обусловленности связей (критерии Хилла).**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Аналитические и описательные методы в исследованиях, основные показатели, научные основы сбора данных.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные типы эпидемиологических исследований
2. Методы описательной эпидемиологии
3. Аналитическая эпидемиология. (перспективная и ретроспективная схема)
4. Ретроспективные эпидемиологические исследования (англ. case-control study)
5. выбор контрольной группы
6. Расчет показателей стандартизованного относительного риска (COR)

### **Тема 2.3 Понятия стандартизации демографических показателей, ожидаемой продолжительности жизни**

Перечень изучаемых элементов содержания

Показатели в исследованиях неинфекционной эпидемиологии (экологической): абсолютные, интенсивные, экстенсивные, средние, стандартизованные. Мешающие факторы. Их исключение.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Применение прямого и косвенного метода стандартизации
2. Расчет стандартизованных показателей.
3. Техника получения стандартизованных коэффициентов.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

Форма практического задания: Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 2:

1. Обзор научных работ, применивших методы аналитической эпидемиологии
2. Расчет коэффициентов смертности, коэффициентов рождаемости, естественного прироста (убыли) населения.
3. Расчет показателей смертность от отдельных заболеваний, по возрасту, полу.
4. Таблицы дожития (таблицы смертности). Данные, необходимые для построения таблицы дожития.
5. История переписей населения в России.

6. Принципы проведения переписей, организация переписей.
7. Основные элементы оценки риска.
8. Идентификация опасности.
9. Оценка зависимости доза-ответ.
10. Характеристика риска для здоровья населения.
11. Эпидемиологические методы в экологических исследованиях
12. Отдаленные последствия воздействия вредных факторов на здоровье населения или отдельных его групп (заболеваемость, смертность работающих во вредных условиях труда, здоровье следующих поколений)
13. Открытие законов движения природы, общества, мышления и Познания.
14. Сбор, анализ, обобщение фактов; систематизация полученных знаний;
15. Прогнозирование событий, явлений и процессов; формы практического использования полученных знаний.
16. Научное исследование и его этапы
17. Выбор темы; обоснование необходимости проведения исследования по ней; определение гипотез, целей и задач исследования;
18. Разработка плана или программы научного исследования; подготовка средств исследования (инструментария).
19. Изучения литературы по теме, обобщение статистических сведений и архивных материалов;
20. Методология и методы исследований
21. Проспективное и ретроспективное исследование.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2:** форма рубежного контроля – контрольная работа.

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

1. Оценивалась профессиональная экспозиция родителей к вредным факторам и здоровье их детей. Всего в основной группе, в которых наблюдались врожденные пороки у детей находилось 550 семей. В 165 матерей– в процессе труда подвергались воздействию

ЭМП диапазона радиочастот. В контрольной группе (1778 семей), воздействию ЭМП диапазона радиочастот подвергались соответственно -76 матерей. Какая схема исследования применялась? Определить показатель ОРШ (отношение шансов) и его достоверность с использованием хи-квадрат.

2. Оценивалась роль наличия вредных привычек у родителей и приобретение в отдаленном периоде инвалидности у их детей.

Всего в основной группе, в которых наблюдалась приобретенная в течение жизни инвалидность у детей находилось 66 семей. В 28 случаях у одного из родителей отмечалась приверженность к курению и употреблению алкоголя. В контрольной группе, которой являлись лица с врожденной инвалидностью, (76 семей), один из родителей имел вредные привычки в 20 случаях. Определить показатель ОРШ (отношение шансов) и его достоверность с использованием хи-квадрат. Сделать вывод.

3. Дайте определение индивидуального риска и приведите примеры риска и его величин, обусловленного различными причинами.

4. Дайте определение профессионального риска и приведите примеры риска и его величин для разных профессий и видов деятельности.

5. Рассчитать канцерогенный риск сварщика, при наличии в воздухе рабочей зоны триоксида хрома.

Значения параметров для расчета средней суточной дозы триоксида хрома даны в таблице.

С концентрация вещества мг/м <sup>3</sup>	CR скорость поступления м <sup>3</sup> /день	ED- продолжительность воздействия, лет;	EF частота воздействия, дней/год	BW масса тела человека, кг;	AT период усреднения экспозиции (для канцерогенов AT = 65 лет)
0,01672	7	20	73*	70	65

\*(220 смен за год, 8 часов 0,33 от суток EF=220\*0,33=73)

6. Как изменилась смертность в когорте работников от травм, отравлений и несчастных случаев в 2019г. по сравнению с 2000 годом? Проведите стандартизацию косвенным методом для работников с различным стажем работы. Численность работников в 2019 году и показатели их смертности в 2000 году приведены в таблице. Проанализируйте полученные данные. (представлены условные показатели).

Таблица - Численность работников и показатели их смертности в 2000 году.

Возрастные группы	Численность лиц со стажем работы в 2019 г.
-------------------	--

	Абсолютный коэффициент смертности от несчастных случаев, в 2000 г.	До 10 лет	10-19 лет	20 лет и более
20-29 лет	0,0015	598	63	-
30-39 лет	0,0027	1084	1685	32
40-49 лет	0,0038	790	1272	603
50-59	0,0023	235	662	1232
60-69	0,00068	147	360	1132
70 и более	-	10	19	65
Итого	0,0025	2869	4061	3070
Фактическое число умерших от травм, отравлений и несчастных случаев в 2019		17	15	12

### Раздел 3. Химическое и физическое загрязнение окружающей среды

**Цель:** получить теоретические знания о взаимодействии окружающей среды и организма человека, формирование комплексного подхода к анализу проблем взаимодействия:

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- Готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

- Способность определять допустимые уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов.



### **Тема 3.1. Химическое и физическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.**

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

идентификация опасности; оценка зависимости «экспозиция (доза) – ответ»; оценка экспозиции (воздействия); классификации химических соединений, Оценка экспозиции – характеристика уровней, продолжительности, частоты и путей воздействия исследуемых факторов на оцениваемые группы населения. Источники поступления загрязнений в окружающую среду; маршруты воздействия и потенциальные пути распространения; места потенциального контакта определенных групп населения с вредными факторами (точки воздействия) и пути поступления их в организм человека (при дыхании потреблении воды, случайном заглатывании почвы и т.д.);

#### **Вопросы для самоподготовки:**

- 1.Классификация химических веществ по характеру действия
- 2.Классификация химических веществ по опасности;
- 3.Определение ПДК;
- 4.Пути проникновения в организм химического вещества;
- 5.Токсичность вещества

### **Тема 3.2 Физическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.**

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

Электромагнитные излучения различного Источники поступления загрязнений в окружающую среду; маршруты воздействия и потенциальные пути распространения; места потенциального контакта определенных групп населения с вредными

Биологическое действие электромагнитного излучения радиочастотного диапазона

#### **Вопросы для самоподготовки:**

- 1.ЭМИ, шум, УФ излучение
2. Характеристики физических факторов
- 3.ПДУ
- 4.Климат, классификация климатических условий, типы климатических зон

5. Состояние теплового баланса человека
6. Биологическое действие пониженного атмосферного давления

### **Тема 3.3 Факторы производственной среды и профессиональные болезни**

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

Общие закономерности воздействия физических факторов; закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма, подвергающегося воздействию различных неблагоприятных факторов производственной среды; сочетанное действие на работающего человека вредных веществ и физических факторов; основные профессиональные заболевания;

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Биологическое действие производственного шума
2. Радиационные поражения. Шумовое загрязнение и вызванные им экопатологии.
3. Патологии, обусловленные биологическим загрязнением.
4. Эстетическое загрязнение и здоровье человека.
5. Профессиональные патологии.
6. Основные профзаболевания в мире и в России.
7. Классификация профессиональных заболеваний по этиологическому признаку.
8. Понятие о специфических и неспецифических профзаболеваниях.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 3:

1. Острые и хронические профессиональные заболевания. Факторы, являющиеся причиной профессиональных заболеваний.
2. Организация медицинского обслуживания рабочих промышленных предприятий.
3. Общие принципы классификации профессиональных заболеваний.
4. Химический фактор и профессиональные заболевания
5. Какие параметры лежат в основе токсикометрии?
6. Каким может быть действие комплекса вредных веществ?

7. Как характеризовать способность вещества к кумуляции, если  $K_{\text{кумуляция}} \geq 5,0$ ?
8. Что лежит в основе механизма действия тиоловых ядов?
9. На чем основано действие антидотов?
10. Определите класс опасности динитрила перфторадипиновой кислоты, если: средняя смертельная концентрация ( $CL_{50}$ ) для белых крыс составляет  $62 \text{ мг/м}^3$ , средняя смертельная доза  $DL_{50} - 2917 \text{ мг/кг}$ , а ПДК для воздуха рабочей зоны –  $0,1 \text{ мг/м}^3$ .
11. Физический фактор и профессиональные заболевания
12. Отдаленные последствия профессиональных заболеваний (инвалидность, смертность).
13. Общие принципы профилактики профессиональных заболеваний.
14. Профессиональные заболевания и причины их формирования.
15. Профессиональная заболеваемость в России за последние два десятилетия.
16. Факторы производственной среды и их оценка.
17. Международные организации охране труда и здоровья (МОТ, ВОЗ, ЕС и др.).
18. Основные источники ЭМИ различного диапазона в непромышленной сфере и их значение для здоровья населения

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

**Теоретические вопросы:**

1. Дайте определение, что такое раздражающий климат.
2. Дайте определение, что такое щадящий климат.
3. От каких параметров зависит теплоотдача излучением?
4. От каких параметров зависит теплоотдача конвекцией?
5. От каких параметров зависит теплоотдача проведением?
6. От каких параметров зависит теплоотдача испарением?
7. Какие изменения физиологических функций происходит при воздействии высоких температур?
8. Какие изменения физиологических функций происходит при воздействии низких температур?
9. Какие изменения физиологических функций происходит при воздействии инфракрасного излучения?
10. Какое сочетание микроклиматических показателей наблюдается при нагревающем микроклимате?
11. Какое сочетание микроклиматических показателей наблюдается при охлаждающем микроклимате?

12. Какая адаптация развивается быстрее – к нагревающему или охлаждающему микроклимату?
13. Перечислите основные мероприятия по профилактике переохлаждения.
14. Перечислите основные мероприятия по профилактике перегревания.
15. Какое патологическое состояние называется кессонной болезнью?
16. Какие симптомы наблюдаются при кессонной болезни?
17. Перечислите основные мероприятия по профилактике кессонной болезни.
18. Какие симптомы наблюдаются при высотной болезни?
19. Перечислите основные мероприятия по профилактике высотной болезни.
20. Какие изменения в состоянии здоровья вызывает ЭП и МП ПЧ?
21. Какие профилактические меры используют при воздействии ЭП и МП ПЧ?
22. Какие острые и хронические поражения вызывает ЭМИ РЧ?
23. Какие профилактические меры используют при воздействии ЭМИ РЧ?
24. Какие изменения в состоянии здоровья вызывает статическое электричество?
25. Перечислите основные мероприятия по профилактике действия статического электричества в производственных условиях.
26. Какие острые и хронические поражения вызывает УФ-излучение?
27. Какие профилактические меры используют при воздействии УФ-излучении?
28. Какие профилактические меры используют при воздействии лазерного излучения?
29. Перечислите основные мероприятия по профилактике действия ионизирующего излучения в производственных условиях.
30. Какие специфические изменения в организме вызывает действие шума?
31. Какие неспецифические изменения в организме вызывает действие шума?
32. Какие технологические мероприятия проводят при борьбе с шумом?
33. Какие планировочные мероприятия проводят при борьбе с шумом?
34. На какие виды подразделяется производственная вибрация в зависимости от способа передачи колебаний?
35. Какие нарушения наблюдаются при вибрационной болезни от общей вибрации?
36. Какие нарушения наблюдаются при вибрационной болезни от локальной вибрации?
37. Перечислите факторы производственной среды, усугубляющие вредное воздействие вибраций.
38. Какие нарушения возникают при воздействии воздушного ультразвука?
39. Перечислите основные профилактические мероприятия при воздействии ультразвука.
40. Какие нарушения возникают при воздействии воздушного инфразвука?
41. Перечислите основные профилактические мероприятия при воздействии инфразвука.
42. Какие свойства пыли являются определяющими при воздействии на организм?
43. Перечислите основные виды действия пыли на организм.
44. Какие заболевания бронхолегочной системы вызываются производственной пылью?
45. Перечислите основные мероприятия по профилактике воздействия производственной пыли.

#### **РАЗДЕЛ 4 ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ СОЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ**

**Цель:** получить теоретические знания о взаимодействии окружающей среды и организма человека, формирование комплексного подхода к анализу проблем взаимодействия:

- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- Готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

- Способность определять допустимые уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов.

#### **Тема 4.1 Социально-экономический статус. Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие о социальной среде. Здоровье населения городов Социально-экономический статус и методы его оценки на различных уровнях (макро-, мезо- и микроуровне. Миграции населения и их воздействие на здоровье населения. Распространенность вредных привычек среди населения.

**Цель:** изучения социально-экономических факторов, влияющих на формирование здоровья населения.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

- 1.Экономическая стратификация общества.
- 2.Что такое «материальное благосостояние» и чем оно характеризуется.
- 3.Количественные и качественные показатели благосостояния населения и раскройте.
- 4.Раскройте сущность социально-экономических последствий и показатели дифференциации доходов населения.
5. Почему реальный доход является обобщающим показателем уровня жизни?
8. Миграции населения и их воздействие на здоровье населения.
9. Занятость населения и безработица

## **Тема 4.2 Понятие социально-значимых заболеваний и их классификация.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие социально-значимых заболеваний и их классификация. География социально-значимых заболеваний.). Понятие социально-значимых заболеваний и их классификация.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие «социально-значимые заболевания».
2. Условия формирования, распространенность психических расстройств и расстройств поведения.
3. Болезнь, вызванная вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Защита от ВИЧ/СПИДа
4. Распространенность инфекций, передающихся преимущественно половым путем.
5. Болезни, вызванные повышенным кровяным давлением.
6. Распространенность вредных привычек среди населения.
7. География социально-значимых заболеваний
8. Какие заболевания входят в группу «социальных болезней»?
9. Факторы «риска» социальных болезней
10. Инвалидность вследствие социальных болезней. Основные показатели. Современные тенденции.
11. Современные тенденции распространения «социальных болезней»

## **Тема 4.3 Роль питания в формировании уровня здоровья населения.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

1. Энергетические затраты и энергетическая ценность питания
2. Витаминная недостаточность
3. Питание отдельных групп населения. Общественное питание
4. Питание при умственном труде
5. Питание при физическом труде
6. Пестициды и их роль в гигиене питания
7. Генетически модифицированные источники пищи
8. Полимерные и другие синтетические материалы в качестве компонентов, контактирующих с пищевыми продуктами

9. Роль питания в возникновении заболеваний
10. Воздействие УФ-радиации на человека
11. Природные и техногенные микроэлементозы.
12. Биогеохимические провинции и эндемии.
13. Биогеохимическое районирование.
14. Природноочаговые болезни.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 4:

1. Показатели заболеваемости, характеризующие здоровье населения
2. Какие заболевания входят в группу «социальных болезней»?
3. Инвалидность. Основные показатели. Современные тенденции.
4. Для каких целей используются данные о заболеваемости населения?
5. Современные тенденции распространения «социальных болезней»
6. Безопасный труд. Защита от ВИЧ/СПИДа
7. Зависимость характера пищи от среды обитания.
8. Географическое распределение болезней, связанных с алиментарной недостаточностью.
9. Статус питания как показатель здоровья
10. Уровни и структура травматизма, современные тенденции

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

**Теоретические вопросы:**

1. Относительные величины при расчетах показателей заболеваемости, инвалидности;
2. Медико-социальные аспекты здорового образа жизни;
3. Воздействие социально-экономических факторов на формирование здоровья человека (на примере региона по выбору студента);
4. Виды патологий, связанных с нарушением питания;
5. Основные факторы риска для здоровья городского населения - влияние автотранспорта на окружающую среду и здоровье человека;
6. роль зеленых насаждений для человека с позиции их санитарно-гигиенических функций;
7. Условия труда и здоровье;
8. Жилищные условия и здоровье;
9. Формирование здорового образа жизни (факторы).
10. Информационные технологии, как ведущий фактор изменения образа жизни населения.
11. Проанализируйте свой рацион питания и сделайте вывод о его энергетической ценности и витаминной достаточности.
12. Какие наблюдения и исследования заложили основу для изучения взаимосвязи человека и окружающей среды.
13. Какие факторы городского образа жизни могут приводить к перенапряжению и нервным стрессам.

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

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

### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции и	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Способен обеспечивать	<b>Знать:</b> требования экологической безопасности при осуществлении	Этап формирования знаний



	безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	профессиональной деятельности	
		<b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> методами прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку, используя практический опыт	Этап формирования навыков и получения опыта
<b>ПК-4</b>	Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда	<b>Знать:</b> обеспечение оптимального соотношения режимов труда и отдыха, позволяющих избежать перенапряжения сотрудников	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> осуществлять организацию мест отдыха и приема пищи, которые дают возможность восстановить силы и работоспособность в течение смены	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> методами нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
<b>ОПК-2; ПК-4</b>	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по

			<p>существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-2; ПК-4</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p>
<b>ОПК-2; ПК-4</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий,</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание</p>

		самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
--	--	---	---

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Теоретический блок вопросов**

1. Научные дисциплины, изучающие особенности и специфику воздействия окружающей среды на здоровье человека.
2. Эволюция медико-географических и медико-экологических знаний о здоровье человека.
3. Определение понятий здоровье, экологическая обстановка и экологическая ситуация.
4. Основные критерии и индикаторы, используемые для оценки общественного здоровья и его взаимосвязи с качеством средой обитания.
5. Существующие подходы и методы исследований системы «окружающая среда – здоровье человека».
6. Понятие факторов риска, оценка риска в эпидемиологических исследованиях.
7. Классификации факторов риска, их воздействие на здоровье.
8. Понятие генофонда, основные критерии его оценки. Генетический груз популяции.
9. Адаптация и акклиматизация. Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде.
10. Наиболее древние видовые (генотипические) адаптации человека, связанные с приспособлением к географически контрастным условиям.
11. Понятие биоклиматической комфортности и методы ее оценки.
12. Влияние климата и погоды на человека.
13. Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения.
14. Воздействие УФ-радиации на человека
15. Природные и техногенные микроэлементозы.
16. Биогеохимические провинции и эндемии. Биогеохимическое районирование.

17. Природноочаговые болезни.
18. Влияние загрязнения на здоровье и заболеваемость людей. Экопатологии. Понятие о канцерогенах, мутагенах и токсикантах.
19. Основные загрязнители окружающей среды. Экологически обусловленные заболевания.
20. Химическое загрязнение окружающей среды и здоровье населения.
21. Воздействие физического загрязнения на человека.
22. Радиационное загрязнение и последствия для здоровья населения.
23. Шумовое загрязнение и последствия для здоровья населения.
24. Электромагнитное излучение и его влияние на здоровье человека.
25. Медико-экологические последствия природных и техногенных катастроф.
26. Социально-экономические факторы и здоровье человека. Социально зависимые болезни.
27. Здоровье населения городов.
28. Питание и здоровье населения.
29. Миграции населения и их воздействие на здоровье населения
30. Профессиональные заболевания и ущерб здоровью человека ввиду деятельности на вредном производстве.

### **Расчетное задание:**

#### ***Задание 1.***

Понятие общественного здоровья, группового здоровья, индивидуального здоровья.

2. Задача. В городе N в 2019 году проживало 8539 тысяч человек, родилось живыми 75977 детей. Умерло за данный год – 134933 человек.

Данные о динамике демографических показателей в городе в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в городе N

Показатели	1985	1990	1995	1999	2019	Данные по РФ за 2002 год
Рождаемость	14.1	11.3	7.6	6.8		9, 1
Смертность	13.6	13.2	17.3	18.3		15,6

1. Вычислить и оценить демографические показатели за изучаемый год и предшествующие годы
2. Оценить динамику демографических показателей
3. Изобразить графически полученные показатели
4. Проанализировать демографическую ситуацию в городе и сделать соответствующий вывод.

### **Задание 2.**

1. Индивидуальное здоровье, общественное здоровье; основные факторы риска для здоровья населения

2. Задача. В области в 2018 году проживало 1301 тысяча человек, в изучаемом году родилось живыми 12055 детей. Умерло за данный год - 22370 человек.

Данные о динамике демографических показателей в области в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в области

Показатели	1985	1990	1995	1999	2018	Данные по РФ за 2002 год
Рождаемость	17.7	13.4	8.6	7.9		9, 1
Смертность	12.7	11.9	16.2	15.8		15,6

1. Вычислить и оценить демографические показатели за изучаемый год и предшествующие годы
2. Оценить динамику демографических показателей
3. Изобразить графически полученные показатели
4. Проанализировать демографическую ситуацию в области и сделать соответствующий вывод.

### **Задание 3.**

1. Социальные болезни в современной России

2. Задача. В Республике в 2018 году проживало 910 тысяч человек в изучаемом году родилось живыми 7049 детей. Умерло за данный год - 14200 человек.

Данные о динамике демографических показателей в Республике в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика демографических показателей в республике

Показатели	1985	1990	1995	1999	2018	Данные по РФ за 2002 год

Рождаемость	15.7	13.4	9.0	7.5		9, 1
Смертность	11.6	11.4	14.1	15.2		15,6

1. Вычислить и оценить демографические показатели за изучаемый год и предшествующие годы
2. Оценить динамику демографических показателей
3. Изобразить графически полученные показатели
4. Проанализировать демографическую ситуацию в Республике и сделать соответствующий вывод.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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

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/дифференцированного зачета и 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 в Российском государственном социальном университете.

### **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

##### **5.1.1. Основная литература**

1. Самойлов, В. О. Физиология человека для технических специальностей: центральная нервная и сенсорная системы : учебное пособие для вузов / В. О. Самойлов, Е. В. Бигдай. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 433 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12796-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470455> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности : учебник для вузов / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9647-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471992> (дата обращения: 05.07.2021).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для вузов / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 583 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13455-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459153> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473551> (дата обращения: 05.07.2021)

### 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 учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ

5.	ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной учебной и научной литературы.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
7.	База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
9.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

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.

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 лабораторным работам.

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

Предварительная подготовка к лабораторным работам 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 проведения лабораторных работ 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.

Самостоятельная работа.

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. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## 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.
- 4.

### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7
2. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
3. Acrobat Reader DC
4. 7-Zip
5. SKY DNS
6. TrueConf(client)

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

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей, энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
Научная электронная библиотека "eLIBRARY.ru"	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства «Юрайт»	Виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по различным дисциплинам	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Ресурс, включающий в себя издания издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
ЭБС "Book.ru"	Онлайн библиотека актуальной	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>

	учебной и научной литературы.	100% доступ
База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных источников по общественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Scopus"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
База данных международного индекса научного цитирования "Web of Science"	Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> 100% доступ
Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

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

Для изучения дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалаврита по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений.*

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями *Таблица Д.И. Менделеева, Электрохимический ряд напряжений.*

*В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, 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) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Медико-биологические основы техносферной безопасности» 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, видеofilm, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины «Медико-биологические основы техносферной безопасности» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Одобрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> , утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,	Протокол заседания Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности № 10 от « 29 » апреля 2021 года	01.09.2021
2.	Утверждена и введена в действие решением Ученого совета РГСУ на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – <i>бакалавриата</i> по направлению подготовки 20.03.01 <i>Техносферная безопасность</i> ,	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № — от «29» июня 2021 года	01.09.2021

	утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020г № 680,		
3.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20 _____ года	____.____.____
4.	*	Протокол заседания Ученого совета факультета № _____ от «_____» _____ 20 _____ года	____.____.____