



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)  
БЕЗОПАСНОСТЬ 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) «Безопасность труда» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки/специальности 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020гг № 680, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программы *бакалавриата* по направлению подготовки 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) «Безопасность труда» разработана рабочей группой в составе: канд. биол. наук Арсланбекова Ф.Ф, канд. техн. наук Пономарев А.Я.

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)

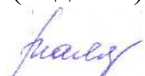
Кандидат технических наук, доцент,  
доцент факультета экологии и  
техносферной безопасности РГСУ



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).....	7
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	7
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	8
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).....	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.....	22
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	23
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).....	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля). .	26
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	26
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	29
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	29
5.6 Образовательные технологии.....	30
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	32

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины (модуля) «Безопасность труда» заключается в получении обучающимися теоретических знаний основ расчета и проектирования систем обеспечения безопасности в области охраны труда с последующим овладением методологией и технологиями системы управления охраной труда на предприятии

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование об общие принципы и методов расчета и проектирования систем защиты от опасных и вредных производственных факторов и разработке рекомендаций на их основе;
2. Формирование данных необходимых для расчетов средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; выбору, расчету и проектированию средств защиты; разработке рекомендаций по системам защиты от опасных и вредных производственных факторов;
3. Способность выполнять сложные инженерно-технические разработки в области безопасности труда;

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

Дисциплина (модуль) «Безопасность труда» реализуется в вариативной части Б1.В.04, формируемой участниками образовательных отношений части основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» направленности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» очной формы обучения.

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

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем): «Охрана труда», «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Химическая безопасность», «Проектная деятельность»

### 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-3; ПК-5; ПК-6, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» направленности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

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

Категория компетенц	Код компетен	Формулировка	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения
---------------------	--------------	--------------	------------------------------------------	---------------------

ий	ции	компетенци и	компетенции	
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.1. Способен использовать действующие 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.	<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.
			ОПК-3.2. Способен применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственные, национальные и международные стандарты в сфере безопасности в части выделения необходимых требований; определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания; формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности.	<b>Уметь:</b> разрабатывать локальные нормативные акты с соблюдением государственных нормативных требований в области охраны труда, использовать электронный документооборот, пользоваться цифровыми платформами, справочными системами.
			ОПК-3.3. Способен подбирать нормативно-правовые акты для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности	<b>Владеть:</b> навыками разработки, согласования и актуализации проектов локальных нормативных актов, содержащих требования по безопасности условий и охраны труда; подготовки предложений по вопросам охраны труда для включения в разделы коллективного договора, связанных с вопросами условий и охраны труда.
	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

				<p>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</p>
			<p>ПК-5.2. Способен ориентироваться в основных методах организации государственного, ведомственного и общественного контроля за соблюдением требований охраны труда</p>	<p><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;</p>
			<p>ПК-5.3. Владеет методами осуществления всех форм контроля за соблюдением требований охраны труда в организации</p>	<p><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</p>
	ПК-6.	Обеспечение контроля за состоянием условий труда на рабочих местах	<p>ПК-6.1. Способен использовать функциональные обязанности руководителя и специалистов в области обеспечения контроля за состоянием условий труда на рабочих местах</p>	<p><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</p>
			<p>ПК-6.2. Способен выявлять соответствия условий труда на рабочих местах нормативно-правовым актам по охране труда</p>	<p><b>Уметь:</b> идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, потенциально воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности, производить оценку риска их</p>

				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 3 семестре, составляет 6 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет*.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	<b>108</b>			<b>108</b>	
Учебные занятия лекционного типа	28			28	
<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	48			48	
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>99</b>			<b>99</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>			<b>9</b>	
Форма промежуточной аттестации				3	

<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>			<b>216</b>	
------------------------------------------	------------	--	--	------------	--

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

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов										
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками								
			Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	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 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ</b>											
<b>Раздел 1. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности в области охраны труда</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>4</b>						<b>8</b>	
Тема 1.1. Техногенные системы, их характеристика и классификация.	18	12	6	2						4	
Тема 1.2. Основные принципы проектирования в сфере производственной безопасности	18	12	6	2						4	
<b>Раздел 2. Расчет и проектирование искусственное освещение производственных помещений</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>5</b>					<b>8</b>	<b>8</b>	
Тема 2.1 Общие вопросы проектирования осветительных установок. Системы искусственного освещения	18	7	11	3					4	4	
Тема 2.2. Расчет искусственного освещения.	18	8	10	2					4	4	
<b>Раздел 3. Расчет и проектирование вентиляции производственных помещений</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>5</b>					<b>8</b>	<b>8</b>	
Тема 3.1 Общие вопросы проектирования вентиляции производственных помещений.	18	7	11	3					4	4	
Тема 3.2 Общие принципы проектирования и расчета вентиляции производственных помещений.	18	8	10	2					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	из них: в форме практической подготовки
<b>МОДУЛЬ 2. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА И ШУМА</b>											
<b>Раздел 4. Расчет и проектирование устройств для очистки воздуха от пыли.</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>4</b>					<b>8</b>	<b>8</b>	
Тема 4.1 Расчет и проектирование систем и сооружений очистки пылегазовых выбросов.	18	8	10	2					4	4	
Тема 2.2. Расчет и проектирование систем и сооружений очистки сточных вод.	18	8	10	2					4	4	
<b>Раздел 5. Расчет и проектирование шума и вибрации на рабочих местах</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>5</b>					<b>8</b>	<b>8</b>	
Тема 5.1 Характеристики и классификации шума и вибрации.	18	7	11	3					4	4	
Тема.5.2 Расчет уровня шума от различных конструктивных элементов.	18	8	10	2					4	4	
<b>Раздел 6 Расчет средств защиты от поражения электрическим током</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>5</b>					<b>8</b>	<b>8</b>	
Тема.6.1. Воздействие электрического тока на человека.	18	7	11	3					4	4	
Тема6.2 Расчет средств защиты от поражения электрическим током	18	8	10	2					4	4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>зачет</b>										
<b>Общий объем, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>28</b>						<b>48</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 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ</b>							
<b>Раздел 1. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности в области охраны труда</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Аналитический анализ.	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 2. Расчет и проектирование искусственное освещение производственных помещений</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	проектно-расчетная работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 3. Расчет и проектирование вентиляции производственных помещений</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	проектно-расчетная работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Модуль 2. Название модуля, семестр _</b>							
<b>Раздел 4. Расчет и проектирование устройств для очистки воздуха от пыли.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	проектно-расчетная работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Раздел 5. Расчет и проектирование шума и вибрации на рабочих местах</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	проектно-расчетная работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

<b>Раздел 6 Расчет средств защиты от поражения электрическим током</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	проектно-расчетная работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		48		12	

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

#### **МОДУЛЬ 1 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ**

##### **Раздел 1. методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности в области охраны труда**

###### **Цель: формирование у студентов**

- Способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3);
- 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. Техногенные системы, их характеристика и классификация.**

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

Базовые категории систем обеспечения безопасности: элементы, связи, состав, структура, окружение, границы системы. Принципы организации и динамики техногенных систем. Ситуационное и адаптивное поведение техногенных систем. Структура системного исследования, модели структуры, процессов, целей и свойств систем. Промышленная и экологическая опасность: возникновение, воздействие, последствия. Уровень техносферной безопасности.

Причинно-следственные связи в техногенных системах. Структура и характеристика техногенного объекта. Техногенный объект, воздействие техногенного объекта на окружающую среду. Жизненный цикл инженерного сооружения. Закономерности формирования инженерных систем обеспечения промышленной и экологической безопасности. Формирование инженерных систем обеспечения техносферной безопасности.

###### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Структурный и функциональный подход при анализе сложных систем.
2. Вариабельность техногенных систем, их территориальное размещение.
3. Опасности и система безопасности в техносфере.
4. Концепция геотехнических систем: структура, свойства, функции

###### **Тема 1.2. Основные принципы проектирования в сфере производственной безопасности**

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

Оценка и прогнозы социально-экологических последствий техногенных аварий и катастроф. Анализ негативных факторов, воздействующих на объект. Нормативно-техническая база расчета и проектирования систем обеспечения безопасности. Требования к системам обеспечения безопасности. Процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности. Стадии проектирования. Разработка технического задания. Состав разделов проектной документации. Требования к содержанию разделов проектной документации. Общие

требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и техногенных объектов.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Содержание процедуры разработки формализованной схемы производственного процесса.
2. Виды и структура экспертных систем обеспечения безопасных условий труда на производстве.
3. Методика исследования безопасности объекта.
4. Применение системного анализа для оценки состояния техносферной безопасности.
5. Методы анализа проектов систем безопасности.

## **РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

**Цель: формирование у студентов**

- Способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3);
- 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 Общие вопросы проектирования осветительных установок. Системы искусственного освещения.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Общие вопросы проектирования осветительных установок. Системы искусственного освещения. Устройство рационального освещения производственных помещений и рабочих мест. Недостаточная освещенность рабочей зоны. Системы искусственного освещения. Естественное освещение. Искусственное освещение. Совмещенное освещение. Проектирования осветительных установок.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. На основании какого нормативного документа осуществляется нормирование естественного освещения?
2. Какие признаки положены в основу классификации видов производственного освещения?
3. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к производственному освещению?
4. В чем состоят преимущества естественного освещения перед искусственным?
5. Какой параметр положен в основу установления разряда работ по степени точности?
6. Как классифицируют светильники в зависимости от конструктивного исполнения?
7. Как проектируются осветительные установки.

**Тема 2.2. Расчет искусственного освещения.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Расчет искусственного освещения по методу коэффициента использования светового потока. Нормы освещенности помещений в зданиях управления, проектных и конструкторских организаций, научно-исследовательских учреждений. Значения коэффициента запаса КЗ. Люминесцентные лампы. Расчет искусственного освещения точечным методом.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие задачи решаются при расчете искусственного освещения?
2. Какими методами рассчитывается искусственное освещение?
3. Как рассчитывается искусственное освещение по методу коэффициента использования светового потока?
4. Чем характеризуются светильники прямого, рассеянного и преимущественно отраженного света?
5. Как рассчитывается искусственное освещение методом Ватт?
6. Как рассчитать искусственное освещение точечным методом

## **Раздел 3. Расчет и проектирование вентиляции производственных помещений**

### **Цель: формирование у студентов**

- Способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать (ОПК-5);
- Способность применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок (ПК-18).

### **Тема 3.1 Общие вопросы проектирования вентиляции производственных помещений.**

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

Вентиляция Воздухообмен. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Механическая приточно-вытяжная вентиляция. Нормируемые параметры воздушной среды в зданиях управления, проектных и конструкторских организаций, научно-исследовательских учреждений.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое вентиляция, каково ее назначение?
2. Что такое воздухообмен?
3. Что такое кратность воздухообмена?
4. Что такое тепловой и ветровой напор?
5. Для чего предназначены дефлекторы?
6. Что такое механическая вентиляция, как она классифицируется?
7. Назовите виды общеобменной вентиляции.
8. Где применяется местная вентиляция?

### **Тема 3.2 Общие принципы проектирования и расчета вентиляции производственных помещений.**

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

Общие принципы проектирования вентиляционных систем в производственных помещениях. Расчет естественной вентиляции. Порядок укрупненного расчета механической вентиляции. Вытяжная вентиляция на рабочем месте. Центробежные вентиляторы. Расчет аэрации.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите общие принципы проектирования и расчета вентиляции производственных помещений.
2. Какие исходные данные необходимы для расчета механической вентиляции?

3. Какой метод используется при расчете естественной вентиляции.
4. Назовите порядок укрупненного расчета механической вентиляции.
5. Как рассчитать вытяжную вентиляцию на рабочем месте.
6. Как провести расчет аэрации.

## **МОДУЛЬ 2. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА И ШУМА**

### **РАЗДЕЛ 4. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ.**

**Цель: формирование у студентов**

- Способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3);
- 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. Расчет и проектирование систем и сооружений очистки пылегазовых выбросов.**

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

Процессы и аппараты защиты атмосферы. Расчет и проектирование оборудования для механического пылеулавливания. Расчет аппаратов сухой и мокрой пыли очистки. Основные зависимости и расчетные формулы. Гидромеханические методы разделения. Гидродинамика взвешенного слоя. Перемешивание в жидкой среде. Основы массопередачи. Адсорбция. Абсорбция. Сушка. Умеренное и глубокое охлаждение. Основные зависимости и расчетные формулы.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Изотермический поток.
2. Неизотермический поток.
3. Процессы изменения состояния воздуха при его нагревании и увлажнении.
4. Процессы изменения состояния воздуха при его охлаждении и осушке.
5. Определение воздухообменов в помещениях.

#### **Тема 4.2. Расчет и проектирование систем и сооружений очистки сточных вод.**

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

Общие показатели загрязненности. Определение содержания индивидуальных веществ. Методы канализования и очистки сточных вод химических производств. Очистка сточных вод термической переработки твердых топлив. Очистка сточных вод производств синтетических полимеров и пластических масс. Экстрагирование. Очистка сточных вод от фенолов. Биологическая очистка.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение скорости жидкости (газа) по длине трубопровода.
2. Гидравлическое сопротивление пучков труб при поперечном омывании их потоком.
3. Движение тел в жидкости.
4. Неоднородные системы и методы их разделения.
5. Уравнение неразрывности потока.

### **РАЗДЕЛ 5. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ**

## **Цель: формирование у студентов**

- Способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3);
- 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 Характеристики и классификации шума и вибрации.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Основные физические характеристики звука. Уровень звукового давления. Уровень интенсивности звука. Характеристики источников шума. Уровень звука. Вибрация. Логарифмические уровни виброускорения. Воздействие шума и вибрации на организм человека. Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что такое шум?
2. Каково физиологическое воздействие интенсивного шума на организм человека?
3. Поясните единицу измерения дБ и дБА, дБС.
4. Перечислите способы защиты от шума.
5. Что определяется документами ГОСТ 12.1.003-83 и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой, застройки»?
6. Перечислите параметры, характеризующие шум.
7. Каковы основные источники производственного шума.
8. Перечислите основные источники шумового воздействия характерные для вашей специальности, укажите меры борьбы с ними.
9. Какое действие оказывает на человека инфразвук и ультразвук?

## **Тема 5.2 Расчет уровня шума от различных конструктивных элементов.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Общие принципы проектирования различных конструктивных элементов. Расчет акустических экранов. Расчет звукопоглощающих облицовок. Расчет виброизолирующих оснований. Расчет резиновых виброизоляторов.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите общие принципы проектирования различных конструктивных элементов.
2. Как провести расчёт акустических экранов.
3. Как провести расчет звукопоглощающих облицовок.
4. Как провести расчет виброизолирующих оснований
5. Как провести расчет резиновых виброизоляторов.

## **РАЗДЕЛ 6 РАСЧЕТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

### **Тема.6.1. Воздействие электрического тока на человека.**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Сведения об электротравматизме. Действие электрического тока на человека. Виды несчастных случаев, связанных с электрическим током. Параметры электрического тока, действующие на человека. Сила тока через человека  $I_h$ . Сопротивление тела человека  $R_h$ . Частота переменного тока  $f$ . Растекание тока в земле. Заземление. Зануление.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Назовите причины электротравматизма на производстве.
2. Какое действие оказывает электрический ток на человека
3. Назовите основные параметры электрического тока действующего на человека
4. Назовите виды несчастных случаев, связанных с электрическим током.

**Тема 6.2 Расчет средств защиты от поражения электрическим током.**

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Расчет защитного заземления. Заземлитель. Искусственный заземлитель. Естественный заземлитель. Допустимое сопротивление заземляющих устройств. Методика расчета.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Каким должно быть сопротивление заземляющих устройств для электроустановок напряжением выше 1000 В с эффективно заземленной нейтралью?
2. Каким должно быть сопротивление заземляющих устройств для электроустановок напряжением выше 1000 В с изолированной нейтралью?
3. Каким должно быть сопротивление заземляющих устройств сельских подстанций с напряжением вторичной обмотки понижающего трансформатора с глухозаземленной нейтралью 400/230 В?
4. Каким должно быть сопротивление повторного заземления нулевого провода на ВЛ 400/230 В?
5. Что нужно сделать, если действительное сопротивление заземлителя окажется больше допустимого?
6. Когда сооружают выравнивающую заземляющую сетку?

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ МОДУЛЯ 1, РАЗДЕЛА 1**

**ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РЕФЕРАТ.**

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

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).

**Перечень тем рефератов к разделу 1:**

1. Методология проектирования систем обеспечения безопасности.
2. Научно-методические основы аудита производственных систем.



3. Нормативно-техническая база и процедура расчёта и проектирования систем обеспечения безопасности.
4. Методы формализованного представления систем.
5. Расчёт и проектирование систем обеспечения экологической безопасности.
6. Расчёт и проектирование систем обеспечения промышленной безопасности.
7. Научные основы проектирования экспертной системы обеспечения безопасности.
8. Основные подходы к классификации техногенных отходов, их характеристика.
9. Оптимизация методов обеспечения безопасности персонала от воздействия негативных факторов производственной среды.
10. Применение методов моделирования при анализе проектов систем производственного назначения.
11. Оценка риска и прогнозирования возможных угроз в техносфере и природной среде.
12. Основные принципы построения традиционных приемно-контрольных приборов и обеспечение контроля их работоспособности.
13. Комплексный анализ проектов систем безопасности с использованием методов математического моделирования.
14. Проектирование интеллектуальных систем обеспечения безопасности персонала.
15. Оценка последствий аварий на промышленных объектах для населения.
16. Функции визуального и измерительного контроля в диагностике безопасности технических объектов.
17. Виды контроля и надзора в сфере обеспечения техносферной безопасности.
18. Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем.
19. Организация производственного контроля на опасном производственном объекте.
20. Пути повышения надежности сложных техногенных систем при эксплуатации.
21. Применение теории надежности для оценки безопасности техногенных систем.
22. Прогнозируемы техногенные воздействия в рамках политики устойчивого развития.
23. Основные этапы оценки риска от постоянного выброса вредных веществ.
24. Устойчивость работы инженерного объекта.
25. Безопасность и развитие общества в концепциях риска.

Общий объем реферата составляет 10 – 12 с формата А4, включая титульный лист, размер шрифта 14 пт, интервал -1,5, шрифт Times New Roman.

Основными критериями оценки реферата являются:

- оригинальность текста (не ниже 75%);
- степень отражения реферируемого текста;
- наличие обобщения и собственных выводов в заключении;
- качество оформления реферата.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – компьютерное (или письменное) тестирование**

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ МОДУЛЯ 1, РАЗДЕЛ 2. ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: ПРОЕКТНО-РАСЧЕТНАЯ РАБОТА**

**Задача 1.** Выполнить расчет искусственного освещения производственного помещения методом коэффициента использования светового потока.

Длина помещения  $A$ , ширина  $B$ , высота  $H$ . Разряд зрительной работы, производимой в помещении, –  $P$ , характеристика фона –  $\Phi$ , контраст объекта различения с фоном –  $K$ . Содержание в воздушной среде рабочей зоны пыли –  $C$ . Вид искусственного освещения – общее равномерное. Коэффициент отражения потолка –  $\rho_{пт}$ , стен –  $\rho_{ст}$ . эксплуатационную группу светильников принять равной 1–4.

По результатам расчета привести схему размещения светильников в помещении на плане.

№ варианта	A, м	B, м	H, м	P	Ф	К	рпт	рст	C, мг/м <sup>3</sup>
1	15	10	3,5	IV	Светлый	Большой	50	30	0,8
2	28	14	3,2	III	Темный	Средний	70	50	1,5
3	30	14	5,4	II	Средний	Малый	50	30	0,9
4	40	22	3,5	IV	Темный	Большой	70	50	0,8
5	26	20	3,6	V	Светлый	Средний	50	30	5
6	18	18	3,7	IV	Светлый	Малый	70	50	0,7

**Задача 2.** Помещение аналитической лаборатории (см. рис. 2.1, г, д) имеет размеры: длину  $A = 20$  м; ширину  $B = 8$  м; высоту  $H = 4,5$  м. Высота рабочей поверхности  $h_{рп} = 0,8$  м. Требуется рассчитать общее равномерное освещение помещения при использовании светильников типа ЛСП 01 с двумя люминесцентными лампами и составить схему размещения светильников в помещении.

**Задача 3.** Помещение фотометрической лаборатории (см. рис. 2.1, г, д) имеет размеры: длину  $A = 18$  м; ширину  $B = 11$  м; высоту  $H = 4,0$  м. Высота рабочей поверхности  $h_{рп} = 0,8$  м. Требуется рассчитать общее равномерное освещение помещения при использовании светильников типа ЛОУ 1П с двумя люминесцентными лампами и составить схему размещения светильников в помещении.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – компьютерное (или письменное) тестирование**

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ МОДУЛЯ 1, РАЗДЕЛ 3.

**Форма практического задания: проектно-практическая работа.**

**Задача 1** Помещение оборудовано  $n$  вытяжными шахтами естественной вентиляции сечением  $a \times b = 0,7 \times 0,7$  м. Каждая из них оборудована заслонкой, позволяющей регулировать сечение. Определить площадь проходного сечения шахты, если в помещении выделяется  $M$ , г/ч, вредного вещества. Температура удаляемого воздуха  $t_{в}$ , °С; температура приточного воздуха  $t_{п}$ , °С; коэффициент, учитывающий потерю скорости воздуха в канале шахты,  $\psi = 0,6$ ; расстояние между приточными отверстиями и верхним торцом шахт  $h$ , м.

№ варианта	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Вещество	Аммиак	Кислота серная	Кислота соляная	Оксид азота	Оксид углерода	Сероводород	Цемент	Хлор	Сероуглерод	Бензол
$n$	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
$M$ , г/ч	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
$t_{в}$ , °С	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
$t_{п}$ , °С	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
$h$	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ МОДУЛЮ 2, РАЗДЕЛ 4.

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.** Тепловой источник диаметром  $d$  установленный

заподлицо с основанием, излучает тепло в количестве  $Q$ . Над источником тепла расположен вытяжной зонт диаметром  $D$  симметрично по отношению к оси тепловой струи. Подвижность воздуха с температурой  $t_b$  внутри помещения определяется его скоростью  $v_b$ . Теплонапряженность помещения  $\bar{Q} < 23 \text{ Вт/м}^3$ .

Рассчитать эффективность работы зонта при его расположении на высоте  $h$  и на высоте  $H$ . Исходные данные для расчета представлены в таблице 1.

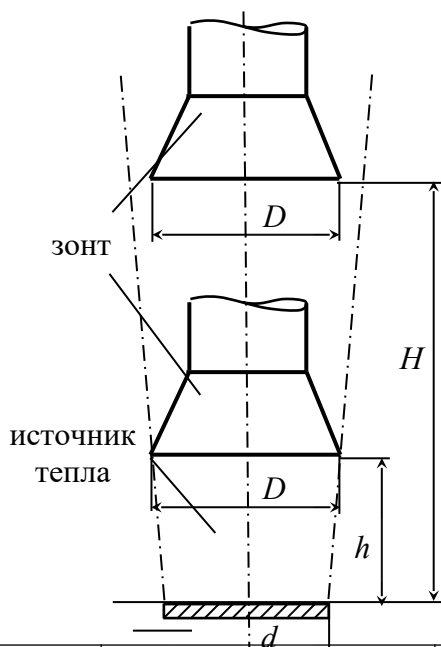


Таблица 1

Исходные данные № пп	$Q$ , Вт	$D$ , мм	$d$ , мм	$t_b$ , °C	$v_b$ , м/с	$h$ , м	$H$ , м
1.	2000	1000	800	20	0,1	0,4	1,5
2.	2200	1100	900	21	0,2	0,5	1,6
3.	2400	1200	1000	22	0,15	0,6	1,7

4.	2600	1300	1100	23	0,3	0,4	1,8
5.	2800	1400	1200	24	0,1	0,5	1,5
6.	3000	1500	1300	20	0,2	0,6	1,6
7.	2000	1000	800	21	0,15	0,4	1,7
8.	2200	1100	900	22	0,3	0,5	1,8
9.	2400	1200	1000	23	0,1	0,6	1,5
10.	2600	1300	1100	24	0,2	0,4	1,6
11.	2800	1400	1200	20	0,15	0,5	1,7
12.	3000	1500	1300	21	0,3	0,6	1,8
13.	2000	1000	800	22	0,1	0,4	1,5
14.	2200	1100	900	23	0,2	0,5	1,6
15.	2400	1200	1000	24	0,15	0,6	1,7
16.	2600	1300	1100	20	0,3	0,4	1,8
17.	2800	1400	1200	21	0,1	0,5	1,5
18.	3000	1500	1300	22	0,2	0,6	1,6
19.	2000	1000	800	23	0,15	0,4	1,7
20.	2200	1100	900	24	0,3	0,5	1,8
21.	2400	1200	1000	20	0,1	0,6	1,5
22.	2600	1300	1100	21	0,2	0,4	1,6
23.	2800	1400	1200	22	0,15	0,5	1,7
24.	3000	1500	1300	23	0,3	0,6	1,8
25.	2000	1000	800	24	0,1	0,4	1,6

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 – компьютерное (или письменное) тестирование**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ МОДУЛЮ 2, РАЗДЕЛ 5  
ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.**

**Расчет ожидаемых уровней звукового давления в расчетной точке и требуемого снижения уровней шума**

**Расчет звукоизолирующих ограждений, перегородок.**

**Задача 1.** Дано. В рабочем помещении длиной  $A$  м, шириной  $B$  м, и высотой  $H$  м размещены источники шума – ИШ1, ИШ2,..., ИШ $n$  с уровнями звуковой мощности  $L_1, L_2, \dots, L_n$  (рис. 1). Источник шума ИШ1 с заключен в кожух. В конце цеха находится помещение вспомогательных служб, которое отделено от основного цеха перегородкой с дверью площадью  $S_{дв}=2,5 \text{ м}^2$ . Расчетная точка находится на расстоянии  $r_i$  от источников шума.

**РАССЧИТАТЬ:** 1. Уровни звукового давления в расчетной точке –  $P_T$ , сравнить с допустимыми по нормам, определить требуемое снижение шума на рабочих местах. Расчеты проводить в соответствии с п. 3.1.

2. Звукоизолирующую способность перегородки и двери в ней, подобрать материал для перегородки и двери. Расчеты производить с соответствием с п. 3.2.

3. Звукоизолирующую способность кожуха для источника ИШ1. Источник шума установлен на полу, размеры его в а плане – (а х b) м, высота – h м. Подобрать материал для кожуха. Расчеты проводить в соответствии с п. 3.3.

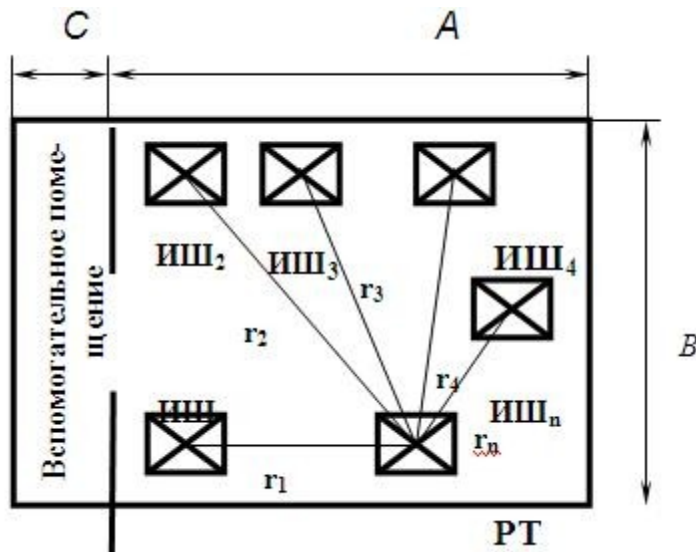


Рис. 1. Схема расположения оборудования – ИШ на участке и расчетной точки – РТ.

Работа выполняется по вариантам, которые согласовываются с преподавателем. Уровни звуковой мощности источников шума выбирают по табл. 11 в соответствии с порядковыми номерами, указанными в табл. 10 по вариантам.

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

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

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

**Задача 1**

1. Рассчитать повторное заземление защитного нулевого проводника для механического цеха, расположенного в здании с габаритами в плане 50×30 м (используется трехфазная четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью источника напряжением 400/230 В). От данной сети запитан еще один цех, под которым выполнено аналогичное заземление с сопротивлением 20 Ом. Грунт – песок. При измерении его удельного сопротивления получили значение  $\rho_{\text{изм}} = 1200 \text{ Ом} \cdot \text{м}$  (измерения проводились при нормальной влажности земли). Вблизи здания имеется естественный сосредоточенный заземлитель с сопротивлением  $R_e = 60 \text{ Ом}$ .

**Задача 2**

2. Рассчитать повторное заземление защитного нулевого проводника для механического цеха, расположенного в здании с габаритами в плане 60×40 м (используется трехфазная четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью источника напряжением 400/230 В). Грунт – глина. При измерении его удельного сопротивления получили значение  $\rho_{\text{изм}} = 70 \text{ Ом} \cdot \text{м}$  (измерения проводились при малой влажности земли).

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 6: форма рубежного контроля – компьютерное (или письменное) тестирование**

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**, 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-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	<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 безопасности условий и охраны труда; подготовки предложений по вопросам охраны труда для включения в разделы коллективного договора, связанных с вопросами условий и охраны труда.	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	Этап формирования знаний

		государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, обязанности работодателей при проведении государственного надзора и 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;	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	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
-----------------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------

	компетенций		
ОПК-3, ПК-5, ПК-6.	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>
ОПК-3, ПК-5, ПК-6.	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>
ОПК-3, ПК-5, ПК-6.	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>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>



#### 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. Структурный и функциональный подход при анализе сложных систем.
2. Вариабельность техногенных систем, их территориальное размещение.
3. Опасности и система безопасности в техносфере.
4. Концепция геотехнических систем: структура, свойства, функции
5. Содержание процедуры разработки формализованной схемы производственного процесса.
6. Виды и структура экспертных систем обеспечения безопасных условий труда на производстве.
7. Методика исследования безопасности объекта.
8. Применение системного анализа для оценки состояния техносферной безопасности.
9. Методы анализа проектов систем безопасности.
10. На основании какого нормативного документа осуществляется нормирование естественного освещения?
11. Какие признаки положены в основу классификации видов производственного освещения?
12. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к производственному освещению?
13. В чем состоят преимущества естественного освещения перед искусственным?
14. Какой параметр положен в основу установления разряда работ по степени точности?
15. Как классифицируют светильники в зависимости от конструктивного исполнения?
16. Как проектируются осветительные установки.
17. Какие задачи решаются при расчете искусственного освещения?
18. Какими методами рассчитывается искусственное освещение?
19. Как рассчитывается искусственное освещение по методу коэффициента использования светового потока?
20. Чем характеризуются светильники прямого, рассеянного и преимущественно отраженного света?
21. Как рассчитывается искусственное освещение методом Ватт?
22. Как рассчитать искусственное освещение точечным методом
23. Что такое вентиляция, каково ее назначение?
24. Что такое воздухообмен?
25. Что такое кратность воздухообмена?
26. Что такое тепловой и ветровой напор?
27. Для чего предназначены дефлекторы?
28. Что такое механическая вентиляция, как она классифицируется?
29. Назовите виды общеобменной вентиляции.
30. Где применяется местная вентиляция?
31. Назовите общие принципы проектирования и расчета вентиляции производственных помещений.
32. Какие исходные данные необходимы для расчета механической вентиляции?
33. Какой метод используется при расчете естественной вентиляции.
34. Назовите порядок укрупненного расчета механической вентиляции.
35. Как рассчитать вытяжную вентиляцию на рабочем месте.
36. Как провести расчет аэрации.
37. Изотермический поток.

38. Неизотермический поток.
39. Процессы изменения состояния воздуха при его нагревании и увлажнении.
40. Процессы изменения состояния воздуха при его охлаждении и осушке.
41. Определение воздухообменов в помещениях.
42. Определение скорости жидкости (газа) по длине трубопровода.
43. Гидравлическое сопротивление пучков труб при поперечном омывании их потоком.
44. Движение тел в жидкости.
45. Неоднородные системы и методы их разделения.
46. Уравнение неразрывности потока.
47. Что такое шум?
48. Каково физиологическое воздействие интенсивного шума на организм человека?
49. Поясните единицу измерения дБ и дБА, дБС.
50. Перечислите способы защиты от шума.
51. Что определяется документами ГОСТ 12.1.003-83 и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой, застройки»?
52. Перечислите параметры, характеризующие шум.
53. Каковы основные источники производственного шума.
54. Перечислите основные источники шумового воздействия характерные для вашей специальности, укажите меры борьбы с ними.
55. Какое действие оказывает на человека инфразвук и ультразвук?
56. Назовите общие принципы проектирования различных конструктивных элементов.
57. Как провести расчет акустических экранов.
58. Как провести расчет звукопоглощающих облицовок.
59. Как провести расчет виброизолирующих оснований
60. Как провести расчет резиновых виброизоляторов.

#### **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/магистратуры/специалитета 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. Курдюмов, В. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности: учебное пособие для вузов / В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09351-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453176>.
2. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для вузов / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05849-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449720>.
3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 2: учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 577 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12636-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447907>

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. 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>
2. 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>
3. 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>.

### 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	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

		полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
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) «*Безопасность 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

№№	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	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

		библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 34 млн научных публикаций и патентов	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
3.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
4.	База данных "EastView"	Полнотекстовая база данных периодических изданий	<a href="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) «*Безопасность 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 (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)

**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) *«Безопасность труда»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) *«Безопасность труда»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

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

Учебные часы дисциплины (модуля) *«Безопасность 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) *«Наименование дисциплины (модуля)»* 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

 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)

«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ**

**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) **«Современные технологии использования природных ресурсов»** 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: канд. биол. наук Реуцкая В.В..

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



А.Я. Пономарев

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом Совете факультета экологии и техносферной безопасности.  
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

## 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.....	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 работы обучающегося с преподавателем 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).....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	24
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	24
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	24
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	25
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.....	27
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	29
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	29
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	29
5.1.1. Основная литература.....	29
5.1. 2 Дополнительная литература.....	29
5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	30
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	31
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	32
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	33
5.6 Образовательные технологии.....	34
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	35

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

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

Цель дисциплины (модуля) **«Современные технологии использования природных ресурсов»** является формирование у студентов комплекса знаний о современных достижениях и перспективах развития малоотходных, ресурсосберегающих технологий в промышленности, а также привития навыков выбора эффективных технологий в промышленности с точки зрения использования ресурсов с последующим применением в профессиональной сфере при решении проблем техносферной безопасности.

Задачи дисциплины (модуля):

- закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и инженерных дисциплин, таких как высшая математика, физика, информатика и др.;

- предоставление знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС);

- формирование у будущих специалистов навыков самостоятельного анализа актуальных вопросов промышленного производства и путей их решения на основе использования ресурсосберегающих технических решений.

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

Дисциплина **«Современные технологии использования природных ресурсов»** реализуется как обязательная дисциплина вариативной части формируемой участниками образовательных отношений дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность (бакалавриат)** очной формы обучения

Изучение учебной дисциплины **«Современные технологии использования природных ресурсов»** базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «математика», «физика», «химия»,

Изучение учебной дисциплины **«Современные технологии использования природных ресурсов»** является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин «Надежность технических систем и техногенный риск», «Промышленная 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 компетенций (ОПК-1, ПК 4):

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
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	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. 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	<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

			<p>безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации.</p>	<p>вычислительной техники, информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности</p> <p><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</p>
	ПК-4	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</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</p>

			нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами	нормализации условий труда и поддержания их в границах показателей, определенных разрешенными гигиеническими нормативами
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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 5 семестре обучения, составляет 3 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен зачет.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
Учебные занятия лекционного типа	14	14			
Практические занятия	16	16			
Иная контактная работа	24	24			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>45</b>	<b>45</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			

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

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов							
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками					
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Иная контактная работа	
							Всего	Практическая подготовка
<b>Семестр 1</b>								
<b>Раздел 1. Природные ресурсы и их рациональное использование</b>	<b>36</b>	<b>15</b>		<b>4</b>	<b>-4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Общая характеристика и классификация природных ресурсов.	18	7		2	2	-	4	-
Тема 1.2. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы	18	8		2	2	-	4	-
<b>Раздел 2. Рациональное природопользование</b>	<b>36</b>	<b>15</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
Тема 2.1 Классификация энергопотребляющих процессов в промышленности.	18	7		4	2	-	4	-
Тема 2.2 Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства	18	8		2	2	-	4	-
<b>Раздел 3. Влияние хозяйственной деятельности на природно-техногенные комплексы</b>	<b>36</b>	<b>15</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	
Тема 3.1. Влияние стационарных	18	7		2	2		4	



Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов							
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками					
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Иная контактная работа	
							Всего	Практическая подготовка
технических средств на ПТК.								
Тема 3.2. Влияние нестационарных технических систем на ПТК.	18	8		2	2		4	
Контроль промежуточной аттестации (час)		(9 в т.ч.)						
Общий объем, часов	72	45		14	16	-	20	
Форма промежуточной аттестации	зачет							

### 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 СРС + контроль	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль					
		Академическая самостоятельная работа	Форма академической активности	Выполнение практических заданий	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							

Раздел 1. Природные ресурсы и их рациональное использование	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Реферат	2	Контрольная работа	0
Раздел 2 Рациональное природопользовани е	16	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Реферат	2	Тестирование	0
Раздел 3 Влияние хозяйственной деятельности на природно- техногенные комплексы	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	10	Реферат	2	Расчетное задание	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>		<b>0</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>							

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

#### **МОДУЛЬ 1. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.**

##### *Цель: формирование:*

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;
- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива
- готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Понятие «природные ресурсы». Классификация природных ресурсов: реальные и потенциальные, исчерпаемые и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые. Кадастры природных ресурсов. Современное потребление природных ресурсов. Основы рационального использования природных ресурсов. Экологически сбалансированное потребление природных ресурсов. *Особенности природно-промышленных систем. Структура*

*природно-техногенных систем*, промышленные, коммунальные, бытовые, природные, аграрные объекты. **Природно-техногенные геологические системы.** Принципы технологической оценки последствий создания проектируемых объектов. Промышленное производство и качество окружающей среды. Значение и состав топливной промышленности. Виды и источники энергии. Нефтяная промышленность. Газовая промышленность. Угольная промышленность. Структура топливного баланса. Открытые горные работы. Подземная добыча природных ресурсов. Добыча природного газа. Влияние природных условий и сырья на развитие и размещение промышленности. Принципы технологической оценки последствий создания проектируемых объектов. Общие принципы эколого-экономической оценки последствий создания проектируемых объектов.

### **Тема 1.1. Общая характеристика и классификация природных ресурсов.**

**Цель:** Знакомство с понятием «природные ресурсы». Классификация природных ресурсов: реальные и потенциальные, исчерпаемые и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Концепция геотехнических систем.
2. Экологическая оценка: определение, основные составляющие процесса, характерные черты и особенности.
3. Нормируемые параметры наружной и внутренней среды.
4. Инженерные изыскания при разработке предпроектной и проектной документации.
5. Экологические изыскания при разработке предпроектной и проектной документации.
6. Порядок сбора информации о состоянии окружающей среды.
7. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.
8. Общий порядок оценки воздействия промышленных технологий на окружающую среду.
9. Методология исследований по оценке воздействия на природную среду.
10. Практическая значимость оценки воздействия на окружающую среду.
11. Коэффициент использования ресурсов.
12. Основные задачи экономии материальных ресурсов.
13. Вторичные материальные ресурсы.
14. Технологический паспорт отходов.

### **Тема 1.2. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы.**

**Цель:** *Изучение исчерпаемых и неисчерпаемых ресурсов. Природа и общество. Особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду.*

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Устойчивость загрязнений и загрязнителей в природной среде.
2. Связь и взаимовлияние природы и техногенного общества.
3. Сквозной техногенный ресурсный цикл.
4. Обратный техногенный ресурсный цикл.
5. Циркуляционный техногенный ресурсный цикл. Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды при строительстве и эксплуатации объекта.

6. Воздействие объекта на социальные условия и здоровье населения.
7. Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий, восстановлению и оздоровлению природной

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

Форма практического задания: Форма практического задания: реферат.

Примерные темы рефератов:

1. Виды ресурсов
2. Понятие ресурсосбережения
3. Коэффициент использования ресурсов
4. Современные методы обработки
5. Классификация природных ресурсов
6. Исчерпаемые ресурсы
7. Неисчерпаемые ресурсы
8. Основные проблемы ресурсосбережения
9. Энергетические ресурсы
10. Тепловые «отходы»
11. Материальные ресурсы
12. Основные задачи экономии материальных ресурсов
13. Безотходные и малоотходные технологии
14. Производственный процесс с точки зрения экономии материалов
15. Метод поиска технологических решений
16. Интуитивные методы
17. Методы математической обработки
18. Морфологические методы
19. Экономия материалов при обработке резанием
20. Обработка изношенного инструмента
21. Качество поверхностного слоя
22. Влияние технологии на свойство поверхности
23. Методы повышения эксплуатационных свойств деталей
24. Вторичные материальные ресурсы (ВМР)
25. Источники ВМР
26. Технологический паспорт отходов

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: Контрольная работа.

*Что такое «выход за пределы допустимого природопользования» с точки зрения устойчивого развития?*

- а) состояние, при котором антропогенная нагрузка на окружающую природную среду явно превышает естественные ограничения;
- б) состояние, при котором антропогенная нагрузка на окружающую природную среду не превышает естественные ограничения;
- в) увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду, при которой не наблюдаются заметные изменения в биосфере;
- г) рост добычи полезных ископаемых.

*2. Что такое предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу?*

- а) максимальная масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием в атмосферу при аварийном режиме работы;
- б) выброс из одиночного источника, который не создает в приземном слое атмосферы (с учетом фона) концентрацию вредного вещества, превышающую ПДК;
- в) масса вредного вещества, выбрасываемого всеми предприятиями данного региона;
- г) общая масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием за определенный период времени.

3. Как называется метод очистки промышленных выбросов от газовых примесей, основанный на химических превращениях токсичных компонентов в нетоксичные, происходящих на поверхности твердых катализаторов?

- а) каталитический;
- б) адсорбционный;
- в) абсорбционный;
- г) мембранный.

4. Что понимается под замкнутой системой водного хозяйства предприятия?

- а) система, в которой вода, используется в производстве многократно без очистки;
- б) система, в которой вода, используется в производстве многократно с подпиткой системы, в случае необходимости;
- в) система, в которой производственная вода сбрасывается в водоемы после специальной очистки;
- г) система, в которой бытовая сточная вода подвергается биологической очистке, а затем сбрасывается в водоем.

5. Дайте определение понятию «отказ»:

- а) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;
- б) событие, заключающееся в нарушении целостности объекта при сохранении его работоспособности;
- в) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация невозможна;
- г) состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нецелесообразна.

## **РАЗДЕЛ 2. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.**

**Цель:** формирование:

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
- способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;
- способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
- способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Энергетические ресурсы, технологическая ориентация на их сбережение. Классификация энергопотребляющих процессов в промышленности. Источники энергетических потерь. Тепловые "отходы", как вторичные энергетические ресурсы. Экономия материальных ресурсов. Материальные ресурсы. Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства.

## **Тема 2.1. Классификация энергопотребляющих процессов в промышленности.**

*Цель: Изучение энергетических ресурсов, технологическая ориентация на их сбережение.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Опасности, создаваемые техническими системами.
2. Выбросы промышленных объектов и технических систем при работе в штатном режиме.
3. Технические системы, приводящие к разрушению природной среды.
4. Отрицательные тенденции изменения окружающей среды.
5. Стационарные и передвижные источники загрязнения атмосферы

## **Тема 2.2 Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства.**

*Цель: Изучение ресурсосберегающих технологии в металлургии и машиностроении.*

### **Вопросы для самоподготовки.**

1. Транспорт как источник загрязнения окружающей среды
2. Объекты теплоэнергетики как источники загрязнения окружающей среды
3. Промышленные предприятия как источники загрязнения окружающей среды
4. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды
5. Строительные площадки как источники загрязнения окружающей среды

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

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

#### **Примерные темы рефератов:**

1. Раскройте основные этапы взаимодействия общества и природной среды в процессе производства.
2. Дайте определение и приведите примеры прямого воздействия загрязнений биосферы на человека.
3. Основные загрязнители и их классификация.
4. Раскройте цель и сущность федеральной целевой программы «ОТХОДЫ».
5. Какие методы сбора и удаления твердых бытовых отходов вы знаете?
6. Раскройте промышленные методы обработки твердых бытовых отходов?
7. Назовите три основные группы промышленных отходов.
8. Что собой представляет экологическое нормирование: ПДК, ПДВ, ПДН, ПДС?
9. Какие существуют методы регулирования взаимоотношений производства с окружающей средой?
10. Что понимается под экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды?
11. Как определяется экономическая эффективность природоохранных затрат?
12. Охарактеризуйте источники финансирования природоохранных мероприятий.
13. Что понимается под социальным ущербом от загрязнения окружающей среды?
14. Каковы цели и задачи экологической инвестиционной системы?
15. Какие предприятия должны быть созданы для развития экологического бизнеса?
16. Покажите роль банка экологического развития в деле охраны окружающей среды и рационального природопользования.
17. Что является главной целью системы управления охраной окружающей среды?
18. Раскройте значение научно-технического прогресса в рациональном природопользовании.
19. Перечислите основные эффекты НТП.

20. Каковы возможности НТР в преодолении современной эколого-кризисной ситуации? 21. Дайте характеристику существующим на данный момент ресурсосберегающим технологиям.
22. Планирование природоохранной деятельности на предприятии.
23. Направления совершенствования природоохранной деятельности на предприятии.
24. Основные безотходные технологии воздухообеспечения на предприятии.
25. Основные безотходные технологии водообеспечения на предприятии

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.**

### **ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ**

#### **Примерный вариант задания для тестового контроля:**

1. Первичные возобновляемые энергетические ресурсы:

а) уголь

б) древесина

в) нефть

г) гидроэнергия

д) природный газ

е) энергия ветра

2. Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» принят в ... году:

а) 2006

б) 2010

в) 2012

г) 2009

3. Ресурсосбережение в промышленности возможно за счет:

а) совершенствования технологий

б) комплексного использования природных ресурсов

в) использования вторичных ресурсов

г) все ответы верны

4. Мировые ресурсы данного вида топлива значительно больше, по сравнению с другими видами топлива:

а) уголь

б) нефть

в) газ

5. Электростанция, вырабатывающая электрическую энергию за счет преобразования химической энергии топлива в механическую энергию вращения вала электрогенератора.

а) ТЭС

б) ТЭЦ

в) ГЭС

г) АЭС

д) ГЭС

6. Введите слово в поле ответов

В мире более 60% всей электроэнергии вырабатывается на объекте энергетики ..., около 20% -на..., около 17% -на ..., около 1% -.... .

7. К естественному виду твердого топлива относятся:

а) каменный и бурый уголь

б) древесный уголь

в) горючие сланцы

г) бензин

д) керосин

е) антрацит

ж) торф

8. Горючий газ, получаемый при неполном горении каменного угля, кокса, дерева и других горючих углеродистых материалов:

а) доменный

б) генераторный

в) ферросплавный

г) коксовальный (коксовый)

9. Газ, в состав которого входит смесь водорода, метана, окиси углерода и других горючих газов, получаемая при пиролизе каменного угля или нефти:

а) доменный

б) генераторный

в) ферросплавный

г) светильный

10. Коэффициент полезного действия ТЭЦ составляет ... .

а) 50%

б) 70%

в) 45%

г) 59%

### **РАЗДЕЛ 3. ПОТЕРИ ОТ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.**

**Цель:** формирование:

- владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;
  - способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;
  - способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
  - способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива.
- готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

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

Основные тенденции изменения природы под влиянием производственной деятельности. Выброс в атмосферу промышленных газов. Сокращение лесных массивов на планете. Загрязнение водных источников отходами промышленности. Загрязнение водных источников продуктами нефтедобычи. Загрязнение литосферы отходами промышленности. Загрязнение литосферы отходами коммунально-бытового сектора. Истощение природных ресурсов биосферы. Значительное изменение ландшафтов. Истощение запасов природных ископаемых. Изменение газового состава атмосферы.

#### **Тема 3.1. Влияние стационарных технических средств на ПТК.**

**Цель:** Изучение основных тенденций изменения природы под влиянием производственной деятельности..



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

Основные тенденции изменения природы под влиянием производственной деятельности. Выброс в атмосферу промышленных газов. Сокращение лесных массивов на планете. Загрязнение водных источников отходами промышленности. Загрязнение водных источников продуктами нефтедобычи. Загрязнение литосферы отходами промышленности. Загрязнение литосферы отходами коммунально-бытового сектора. Истощение природных ресурсов биосферы. Значительное изменение ландшафтов. Истощение запасов природных ископаемых. Изменение газового состава атмосферы.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Устойчивость загрязнений и загрязнителей в природной среде.
  2. Связь и взаимовлияние природы и техногенного общества.
  3. Сквозной техногенный ресурсный цикл.
  4. Обратный техногенный ресурсный цикл.
- Циркуляционный техногенный ресурсный цикл.

### **Тема 3.2 Проблемы и перспективы развития промышленных технологий в экономике**

**Цель:** *Изучение видов транспорта и особенностей их функционирования.*

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

Виды транспорта и особенности их функционирования. Основные производства-загрязнители на транспорте. Специфика влияния видов транспорта на окружающую среду. Уровень экологических проблем, связанных с транспортным обслуживанием населения.

Строительное производство и его особенности. Специфика влияния строительных технологий на природно-техногенные комплексы. Основные направления природоохранных мероприятий в строительстве.

Агропромышленный комплекс и особенности его воздействия на природную среду. Механизация сельского хозяйства, ее негативное воздействие на почвенный гумусный слой. Химизация сельскохозяйственных угодий и ее последствия. Проблемы восстановления и рекультивации земли.

### **Вопросы для самоподготовки.**

1. Точечные, линейные, площадные источники загрязнения атмосферы
2. Высокие, источники средней высоты, низкие и наземные источники загрязнения атмосферы
3. Организованные и неорганизованные источники загрязнения атмосферы
4. Техногенные системы: определение и классификация.
5. Превышение химических загрязнителей в окружающей среде

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

### **ФОРМА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ: РЕФЕРАТ**

**Примерные темы рефератов:**

1. Глобальные проблемы окружающей среды
2. Химическое загрязнение среды, экологические последствия
3. Антропогенное воздействие на атмосферу
4. Антропогенное воздействие на гидросферу.
5. Антропогенное воздействие на почву.
6. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов.
7. Экологические проблемы водных ресурсов.
8. Экологические проблемы энергетики: тепловой, ядерной и гидроэнергетики.
9. Экологическое нормирование и мониторинг.
10. Экологическая ситуация и здоровье человека
11. Влияние автотранспортных средств на загрязнение окружающей среды.
12. Обеспечение радиационной безопасности".
13. Антропогенное воздействие на биосферу.
14. Создание атомных электростанций и их угроза для человека и окружающей среды.
15. Влияние человека на окружающую среду.
16. Обеспечение лазерной безопасности.
17. Промышленные предприятия и их воздействие на природу.
18. Природные катаклизмы.
19. Автотранспорт и его влияние на экологическую ситуацию в городской местности.
20. Загрязнение морских морей нефтепродуктами.
21. Способы очистки сточных вод.
22. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека.
23. Мировые ресурсы полезных ископаемых.
24. Пестициды и химические удобрения.
25. Проблема опустынивания планеты.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3:

#### ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ - РАСЧЕТНОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Задача. Рассчитать количество выбросов загрязняющих веществ, выделяющихся с биогазом с полигона отходов, функционирующего  $T$  лет в одном из регионов РФ при ежегодном поступлении на него  $M$  тыс. тонн отходов. Результаты анализов проб отходов, отобранных на полигоне, следующие:

- содержание органической составляющей в отходах –  $R$ , %;
- содержание жироподобных веществ в органике отходов –  $Ж$ , %;
- содержание углеводородных веществ в органике отходов –  $У$ , %;
- содержание белковых веществ в органике отходов –  $Б$ , %;
- средняя влажность отходов –  $W$ , %;
- средняя температура воздуха в теплый период года  $t_{cp. \text{тепл}}$ , °С;
- продолжительность теплого периода года  $T_{\text{тепл}}$ , дни;
- период теплого времени года,  $a$ , месяцы.

Таблица 1. Данные для расчета принимаются по таблицам, представленным ниже.

Компонент	Концентрации компонентов биогаза $C_i$ , мг/куб. м			
	Варианты задания			
	1÷5	6÷10	11÷15	16÷20
Метан	660908	650650	675050	662020

Углерода диоксид	558958	557450	559400	560400
Толуол	9029	9000	9050	9100
Аммиак	6659	7040	7060	7020
Ксилол	5530	5510	5550	5570
Углерода оксид	3148	3160	3180	3100
Азота диоксид	1392	1400	1420	1440
Формальдегид	1204	1200	1220	1240
Этилбензол	1191	1200	1220	1250
Ангидрид сернистый	878	900	930	970
Сероводород	326	330	350	380

Таблица 2. Исходные данные

№	M, тыс. тонн	W, %	R, %	Ж, %	У, %	Б, %	$t_{cp. \text{ мен.}},$ °C	$T_{\text{мен.}},$ дни	a, мес.	T, годы
1	205	45	54	4	82	14	10,2	200	5	20
2	230	48	56	3	80	17	12,2	234	5	22
3	25	51	58	5	78	17	11,3	210	5	24
4	40	54	60	6	76	18	14,5	256	4	17
5	56	57	53	2	78	20	13,6	240	4	18
6	135	46	55	3	80	17	11,6	228	3	23
7	233	49	57	4	85	11	15,5	265	5	19
8	245	52	59	5	81	14	13,7	242	4	25
9	87	55	52	6	85	9	12,8	245	4	15
10	45	44	50	2	80	18	15,1	258	5	21
11	110	47	48	3	82	15	14,4	254	5	20
12	123	50	49	4	78	18	14,8	260	5	18
13	240	53	50	5	80	15	12,8	245	4	16
14	145	47	55	4	80	16	9,8	189	3	20
15	155	50	57	3	81	16	10,3	205	4	18
16	180	52	59	5	78	17	10,8	208	4	15
17	210	55	60	6	80	14	11,3	212	5	16
18	200	56	52	2	84	14	11,7	230	5	14
19	176	48	54	4	81	15	12,2	234	5	23
20	185	54	58	6	79	15	15,0	255	4	22

**Структурно-тематический план контроля уровня освоенности компетенций в части, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля):**

Структура дисциплины (модуля)	Вид контроля	Индекс оценочного средства
<b>Текущий контроль</b>		
<b>Раздел 1. Природные ресурсы и их рациональное использование</b>		
Тема 1.1. Общая характеристика и классификация природных ресурсов.		
Тема 1.2. Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы	Реферат	
<b>Раздел 2. Рациональное природопользование</b>		
Тема 2.1 Классификация энергопотребляющих процессов в промышленности.	Реферат	
Тема 2.2 Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства		
<b>Раздел 3. Влияние хозяйственной деятельности на природно-техногенные комплексы</b>		
Тема 3.1. Влияние стационарных технических средств на ПТК.		
Тема 3.2. Влияние нестационарных технических систем на ПТК.	Реферат	
<i>Контрольная работа: методологический анализ научной статьи</i>	Методологический анализ научной статьи.	
<b>Аттестация: Зачёт</b>		

**Оценочные средства по формам контроля:**

<b>Текущий контроль</b>	
	<b>Раздел 1. Природные ресурсы и их рациональное использование</b>
<i>Содержание задания для рубежного контрольно-проверочного мероприятия</i>	<b>Написание реферата в соответствии с установленными требованиями</b>
<i>Требования к выполнению задания</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написание реферата на одну из предложенных тем.</li> <li>2. Реферат сдается в бумажном и электронном виде.</li> <li>3. При проверке реферата на антиплагиат (более 30% заимствований) работа не зачитывается. Недопустимо переписывание рефератов, выложенных в интернете.</li> <li>4. Структура реферата включает 2-3 основных вопроса и должна быть подчинена раскрытию заявленной темы.</li> <li>5. Объем реферата – около 0,75 п.л. (30 000 знаков).</li> <li>6. В список литературы включаются монографии, научные статьи, материалы научных конференций, депонированные рукописи, ссылки на использованные сайты интернета. При написании работы использовать, по крайней мере, 2-3 первоисточника и 3-5 теоретических и учебных издания.</li> <li>7. Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая</li> </ol>

	ссылка». Общие требования и правила составления». 8. Целесообразно работать над рефератом так, чтобы его материалы можно было использовать в НКР.
<i>Критерии оценки по содержанию и качеству</i>	«Отлично» – содержание реферата основано на глубоком и всестороннем знании проблемы, изученной литературы, изложено логично и аргументировано. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. Магистрант умело и правильно применяет знания для анализа рассматриваемых процессов и решения задач профессиональной деятельности. Выполнены все требования, предъявляемые к оформлению реферата «Хорошо» – реферат основан на твердом знании исследуемой проблемы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Магистрант твердо знает основные категории методологии науки, умело применяет их для изложения материала. Возможны некоторые недостатки в оформлении реферата. «Удовлетворительно» – реферат базируется на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в изложении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Допущены ошибки в оформлении реферата. «Неудовлетворительно» – в реферате обнаружено неверное изложение основных проблем и категорий предмета, обобщений и выводов нет. Допущены значительные ошибки в оформлении реферата. Текст реферата в значительной части дословно переписан из первоисточника без ссылок на него.
<i>Методика обработки и форматы представления результатов оценочных процедур</i>	1. При проверке реферата используется сайт <a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a> 2. Результаты оценки реферата представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после сдачи реферата.
	<b>Раздел 2. Рациональное природопользование</b>
<i>Содержание задание для рубежного контрольно-проверочного мероприятия</i>	<b>Написание реферата в соответствии с установленными требованиями</b>
<i>Требования к выполнению задания</i>	1. Написание реферата на одну из предложенных тем. 2. Реферат сдается в бумажном и электронном виде. 3. При проверке реферата на антиплагиат (более 30% заимствований) работа не зачитывается. Недопустимо переписывание рефератов, выложенных в интернете. 4. Структура реферата включает 2-3 основных вопроса и должна быть подчинена раскрытию заявленной темы. 5. Объем реферата – около 0,75 п.л. (30 000 знаков). 6. В список литературы включаются монографии, научные

	<p>статьи, материалы научных конференций, депонированные рукописи, ссылки на использованные сайты интернета. При написании работы использовать, по крайней мере, 2-3 первоисточника и 3-5 теоретических и учебных издания.</p> <p>7. Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка». Общие требования и правила составления».</p> <p>8. Целесообразно работать над рефератом так, чтобы его материалы можно было использовать в НКР.</p>
<i>Критерии оценки по содержанию и качеству</i>	<p>«Отлично» – содержание реферата основано на глубоком и всестороннем знании проблемы, изученной литературы, изложено логично и аргументировано. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. Магистрант умело и правильно применяет знания для анализа рассматриваемых процессов и решения задач профессиональной деятельности. Выполнены все требования, предъявляемые к оформлению реферата</p> <p>«Хорошо» – реферат основан на твердом знании исследуемой проблемы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Магистрант твердо знает основные категории методологии науки, умело применяет их для изложения материала. Возможны некоторые недостатки в оформлении реферата.</p> <p>«Удовлетворительно» – реферат базируется на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в изложении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Допущены ошибки в оформлении реферата.</p> <p>«Неудовлетворительно» – в реферате обнаружено неверное изложение основных проблем и категорий предмета, обобщений и выводов нет. Допущены значительные ошибки в оформлении реферата. Текст реферата в значительной части дословно переписан из первоисточника без ссылок на него.</p>
<i>Методика обработки и форматы представления результатов оценочных процедур</i>	<p>3. При проверке реферата используется сайт <a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a></p> <p>Результаты оценки реферата представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после сдачи реферата.</p>
	<b>Раздел 3. Влияние хозяйственной деятельности на природно-техногенные комплексы</b>
Содержание задание для рубежного контрольно-проверочного мероприятия	Контрольная работа: Методологический анализ научной статьи
Требования к выполнению методологического анализа	1.Выполняется письменно. Студент самостоятельно выбирает научную статью для анализа из журналов,

<p>научной статьи</p>	<p>опубликованных не позднее ближайших 1-2 лет.</p> <p>2. Задача – проанализировать научную статью, желательно – по тематике, близкой теме НКР, – с точки зрения методологического аппарата исследования.</p> <p>3. Объем анализируемой статьи – не менее 0,4 п.л. (16 тыс. знаков). Объем письменной работы аспиранта с анализом статьи – не менее 0,3 п. л.</p> <p>4. В процессе анализа показать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тему, цель и задачи исследования, проведенного в рамках статьи,</li> <li>- особенности категориального аппарата и его методологическая роль для исследования: адекватность / неадекватность его использования,</li> <li>- систему методов научного исследования, использованную автором статьи,</li> <li>- адекватность/ неадекватность избранных методов задачам исследования,</li> <li>- специфику применения конкретных методов автором статьи.</li> </ul> <p>5. В заключение сделать общий вывод относительно эффективности методологической вооруженности данного исследования.</p>
<p>Критерии оценки по содержанию и качеству выполнения письменной работы с анализом научной статьи</p>	<p>«Отлично» – в процессе анализа глубоко и всесторонне осуществлен методологический анализ статьи. Работа магистранта по содержанию и структуре соответствует поставленным задачам. Студент умело и правильно применяет знания, полученные на учебных занятиях для анализа научного текста. Выполнены все требования, предъявляемые к оформлению работы.</p> <p>«Хорошо» – Магистрантом осуществлен методологический анализ статьи в соответствии с поставленными задачами. Возможны незначительные недостатки в структуре анализа или обобщении материала, неточности в выводах. Магистрант твердо знает основные категории методологии науки и умело применяет их для анализа научной статьи. Возможны некоторые недостатки в оформлении реферата.</p> <p>«Удовлетворительно» – анализ научной статьи базируется на знании основ методологии науки, но имеются затруднения в его изложении и систематизации материалы, структура работы неточна, не все поставленные задачи выполнены. В содержании допущены теоретические ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» – в работе обнаружено неверное выполнение поставленных задач. Методологический анализ статьи поверхностен, магистрант демонстрирует значительные теоретические пробелы и ошибки.</p>
<p>Методика обработки и форматы представления результатов оценочных</p>	<p>1. При обработке результатов оценочной процедуры используются установленные требования к анализу научной статьи.</p>

процедур	2. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры текущего контроля.
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 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

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, 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 закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов с учетом современных тенденций развития вычислительной	Этап формирования умений



		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
ПК-4	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
ОПК-1, ПК-4	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный

		<p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>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>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОПК-1, ПК-4	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>
ОПК-1, ПК-4	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 учебной дисциплине (1 семестр, зачет)

###### Теоретический блок вопросов:

1. Концепция геотехнических систем.
2. Экологическая оценка: определение, основные составляющие процесса, характерные черты и особенности.

3. Нормируемые параметры наружной и внутренней среды.
4. Инженерные изыскания при разработке предпроектной и проектной документации.
5. Экологические изыскания при разработке предпроектной и проектной документации.
6. Порядок сбора информации о состоянии окружающей среды.
7. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.
8. Общий порядок оценки воздействия промышленных технологий на окружающую среду.
9. Методология исследований по оценке воздействия на природную среду.
10. Практическая значимость оценки воздействия на окружающую среду.
11. Устойчивость загрязнений и загрязнителей в природной среде.
12. Связь и взаимовлияние природы и техногенного общества.
13. Сквозной техногенный ресурсный цикл.
14. Оборотный техногенный ресурсный цикл.
15. Циркуляционный техногенный ресурсный цикл.
16. Роль технических регламентов и ГОСТов в обеспечении экобезопасности.
17. Геохимическая устойчивость ландшафтов к техногенным воздействиям.
18. Горнопромышленный техногенез.
19. Формирование техногенных вод, почв, донных отложений, рельефа.
20. Свойства и режимы ландшафтов, определяющие геохимическую устойчивость.
21. Коэффициент использования ресурсов.
22. Основные задачи экономии материальных ресурсов.
23. Вторичные материальные ресурсы.
24. Технологический паспорт отходов.
25. Планирование природоохранной деятельности на предприятии.
26. Направления совершенствования природоохранной деятельности на предприятии.
27. Основные безотходные технологии воздухообеспечения на предприятии.
28. Основные безотходные технологии водообеспечения на предприятии.
29. Границы техногенной системы.
30. Взаимоотношения между компонентами природных и техногенных систем.
31. Противооползневые системы.
32. Противолавинные системы.
33. Сооружения для защиты от подтопления и затопления.
34. Подземные коллекторные системы.
35. Системы аккумулирования тепловой энергии.
36. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
37. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
38. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
39. Солнечная энергия для охлаждения воздуха.
40. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии.
41. Кругооборот энергии и вещества.
42. Аккумулирование тепла и электроэнергии.
43. Состав и свойства промышленных сточных вод.
44. Состав и свойства хозяйственно-бытовых сточных вод.
45. Состав и свойства поверхностных сточных вод.
46. Обеспечение нормативного качества очистки сточных вод.
47. Методы очистки пылегазовых выбросов.
48. Устройство и принцип работы пылесадительной камеры.
49. Очистки воздуха от пыли с помощью циклонов.

50. Методика расчёта циклонов.
51. Назначение волокнистых фильтров.
52. Типы фильтровальных тканей.
53. Устройство и принцип работы электрофильтров.
54. Основные элементы мелиоративных систем.
55. Задачи и особенности гидромелиоративного строительства.
56. Основные виды работ в гидромелиоративном строительстве.
57. Основные виды механизированного орошения.
58. Особенности выбора характеристик и расчета элементов оросительной сети.
59. Особенности выбора характеристик и расчета элементов осушительной сети.
60. Мобильные дождевальные системы.
61. Конфигурация и площадь мелиорируемых земель.
62. Основные виды осушаемых земель.
63. Объекты осушительных мелиораций.
64. Гидротехнические мероприятия по борьбе с оврагами.
65. Гидротехнические мероприятия по борьбе с плоскостной эрозией почв.
66. Особенности строительного водопонижения.
67. Осушительные мелиорации лесов.
68. Применение кольматажного метода осушения.
69. Гидравлический расчеты элементов системы трубопровода.
70. Подготовительный этап рекультивации, его задачи.
71. Технический этап рекультивации, его цели и задачи.
72. Биологический этап рекультивации, его задачи и цели.
73. Особенности пород, пригодных к биорекультивации.
74. Особенности пород, малоприспособленных к биорекультивации.

#### **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 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. Астафьева, О. Е. Основы природопользования: учебник для вузов / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9045-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451107>.

#### 5.1.2 Дополнительная литература

1. Маршнин, А. В. Ресурсоведение: учебное пособие для вузов / А. В. Маршнин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12420-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/457262>.

2. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452654>.

3. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450599>.

4. Дубровская, О.Г. Ресурсосберегающие технологии обезвреживания и утилизации отходов предприятий теплоэнергетического комплекса Красноярского края : монография / О.Г. Дубровская, Л.В. Приймак, И.В. Андруняк; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 164 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364471>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3087-3. – Текст: электронный.

5. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450599>.

### 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

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Современные технологии использования природных ресурсов» 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.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

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

Для изучения дисциплины (модуля) «Современные технологии использования природных ресурсов» 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) «История» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «История» 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) «Современные технологии использования природных ресурсов» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Современные технологии использования природных ресурсов» 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) «Современные технологии использования природных ресурсов» 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 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 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 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  
И.о.декана факультета  
экологии и техносферной безопасности

 / Р.Х. Губайдуллин  
(ФИО)

«29» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОСФЕРЕ**

**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) «Физико-химические процессы в техносфере» 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) «Физико-химические процессы в техносфере» 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).....	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).....	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.....	32
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	35
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	36
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	36
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	37
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	38
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	39
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	41
5.6 Образовательные технологии.....	41
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	43

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

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

Цель дисциплины «**Физико-химические процессы в техносфере**» заключается в формировании у студентов целостного представления знаний в области физики атмосферы, гидросферы и литосферы, а также поведения химических веществ в природных средах, воздействии физико-химических процессов на человека и окружающую среду, мерах повышения защищенности населения от негативных влияний физических и химических факторов. Создание теоретической базы для успешного усвоения студентами специальных дисциплин.

Задачи учебной дисциплины:

- получить представление о фундаментальных физическо-химических законах в различных областях физики и химии природной среды;
- изучение закономерностей физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов и воздействия загрязнителей на компоненты атмосферы, гидросферы и литосферы;
- изучение физико-химических механизмов образования парникового эффекта, разрушения озонового слоя, формирования фотохимического смога, образования кислотных дождей, загрязнения техносферы тяжелыми металлами и т.д.
- изучить основные пути попадания токсикантов природного и антропогенного происхождения в экосистемы, закономерности их миграции и трансформации в окружающей среде, механизмы снижения загрязнения окружающей среды и возможные последствия такого снижения;
- изучение методов определения содержания химикатов в рабочей зоне и окружающей среде и определение области их распространения; установление экотоксичности и токсичность конкретного вещества;
- определение устойчивости конкретного компонента и способности его к миграции и/или накоплению в различных средах;
- изучить технические средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения.

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

Дисциплина (модуль) «*Физико-химические процессы в техносфере*» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.06 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 *Техносферная безопасность*» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «*Физико-химические процессы в техносфере*» 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».

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-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:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	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 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 4 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет и экзамен*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<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>	36	36			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
Форма промежуточной аттестации		ЭКЗАМЕН			
<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								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>	<i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Иная контактная работа			
<b>Модуль 1 Физико-химические процессы, 4 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>
Тема 1.1. Химический состав и вертикальная структура атмосферы. Формирование и роль озонового слоя земли	18	9	9	2		3				4
Тема 1.2. Химические и фотохимические процессы в нижних слоях атмосферы	18	9	9	2		3				4
<b>Раздел 2. Гидросфера. Загрязнители гидросферы</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 2.1. Формирование состава грунтовых, речных и морских вод	18	9	9	2		3				4	
Тема 2.2. Загрязнители и трансформация загрязнителей гидросферы	18	9	9	2		3				4	
<b>Раздел 3. Физико-химические процессы в почвенном покрове, геохимия загрязнителей</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 3.1. Строение литосферы. Почва и ее характеристика	18	9	9	2		3				4	
Тема 3.2. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах	18	9	9	2		3				4	
<b>Раздел 4. Миграция загрязнителей в техносфере</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 4.1. Круговороты химических элементов и веществ в природе. Влияние деятельности человека на круговороты веществ	18	9	9	2		3				4	
Тема 4.2. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов	18	9	9	2		3				4	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Экзамен, 36 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. Физико-химические процессы, 4 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 2. Гидросфера. Загрязнители гидросферы</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 3. Физико-химические процессы в почвенном покрове, геохимия загрязнителей</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 4. Миграция загрязнителей в техносфере</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	<b>В т.ч. 36</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>162</b>	<b>72</b>		<b>72</b>		<b>18</b>	<b>В т.ч. 36</b>

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

## МОДУЛЬ 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

### РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Структура атмосферы. Характер изменения температуры в атмосфере. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера». Вертикальное распределение температур в атмосфере. Факторы, влияющие на тепловой режим тропосферы и стратосферы. Инсоляция, отражение, поглощение, собственное излучение земной поверхности и атмосферы. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.

Ионосфера Земли. Современный химический состав атмосферы. Современный химический состав атмосферы. Озоновый слой Земли.

Основные компоненты атмосферы. Общие сведения о состоянии воздушной среды. Основные антропогенные загрязнители атмосферы: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, пары воды, твердые частицы веществ. Окислительные компоненты атмосферы.

Рассеивание выбросов вредных веществ в приземном слое атмосферы.

Воздействие загрязняющих веществ на атмосферу: влияние на видимость в атмосфере. Влияние загрязняющих веществ на метеорологические условия в глобальном масштабе. Обоснование формирования «парникового» эффекта в атмосфере Земли и его последствия.

#### **Тема 1.1. Химический состав и вертикальная структура атмосферы. Формирование и роль озонового слоя земли**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Структура атмосферы.
2. Характер изменения температуры в атмосфере.
3. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».

4. Вертикальное распределение температур в атмосфере.
5. Факторы, влияющие на тепловой режим тропосферы и стратосферы.
6. Инсоляция, отражение, поглощение, собственное излучение земной поверхности и атмосферы.
7. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.
8. Ионосфера Земли.
9. Современный химический состав атмосферы.
10. Озоновый слой Земли.

## **Тема 1.2. Загрязнители и трансформация загрязнителей гидросферы**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные компоненты атмосферы.
2. Общие сведения о состоянии воздушной среды.
3. Основные антропогенные загрязнители атмосферы: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, пары воды, твердые частицы веществ.
4. Окислительные компоненты атмосферы.
5. Рассеивание выбросов вредных веществ в приземном слое атмосферы.
6. Воздействие загрязняющих веществ на атмосферу: влияние на видимость в атмосфере.
7. Влияние загрязняющих веществ на метеорологические условия в глобальном масштабе.
8. Обоснование формирования «парникового» эффекта в атмосфере Земли и его последствия.
9. Особенности циркуляции атмосферы.
10. Кислотные дожди.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

Примерный перечень тем к разделу 1:

1. Химические реакции образования и распада стратосферного озона.
2. Озоноразрушающие вещества в стратосфере. Реакции разрушения озона.
3. Образование озонового слоя.
4. Проблемы озонового слоя Земли. Озоновые дыры.
5. Технологическое применение озона.
6. Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера».
7. Роль альбедо атмосферы и земной поверхности.
8. Изменение альбедо вследствие аэрозольных загрязнений, возможные последствия.
9. Ионосфера Земли. Возмущение ионосферы при запусках ракетно-космической техники.

10. Естественные и искусственные аэрозоли.
11. Возмущение ионосферы и термосферы электромагнитным излучением.
12. Излучение линий электропередач.
13. Электромагнитные поля промышленной частоты.
14. Атмосферный воздух как смесь «двух» газов – сухого воздуха и водяного пара.
15. Характеристики влажности.
16. Упругость насыщенного пара и её зависимость от температуры.
17. Уровень конденсации. Псевдоадиабатические процессы.
18. Физические основы конденсации водяного пара. Закон Рауля, формула Томпсона.
19. Конденсация в естественных условиях (в атмосфере).
20. Модель конвективного облака.
21. Образование ливня и града. Физические характеристики града.
22. Физические основы активных воздействий на град и градовые процессы.
23. Технология и технические средства противорадовой защиты.
24. Основные механизмы электризации облаков.
25. Вертикальная структура электрического поля атмосферы при наличии облаков.
26. Возникновение и развитие молниевых разрядов.
27. Основные типы коагуляционных процессов в облаках и их относительная роль в образовании частиц осадков.
28. Геомагнитное поле вблизи Земли. Влияние магнитного поля Земли на космические лучи.
29. Магнитные бури.
30. Связь геомагнитных явлений с солнечной активностью.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1:  
ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – Тесты по теме «Химические  
процессы в атмосфере»**

**Вариант 1**

1. Загрязнение – это:
  - а) остатки неиспользованной пищи
  - б) поступление любого вещества в окружающую среду в количествах, превышающих допустимый уровень
  - в) избыток тепла
  - г) радиоактивность
2. В чем угроза уменьшения концентрации озона?
  - а) в повышении влажности воздуха
  - б) в загрязнении атмосферы диоксидом углерода
  - в) в увеличении плотности космического излучения
  - г) в увеличении ультрафиолетового излучения
3. Вероятные причины истощения озонового слоя в атмосфере:
  - а) увеличение в атмосфере диоксида углерода
  - б) повышение содержания в стратосфере влаги и пыли
  - в) попадание в атмосферу фторхлоруглеродов и окислов азота
  - г) выбросы выхлопных газов самолетов



4. Выбросы какого вещества представляют наибольшую опасность для человека?

- а) свинца
- б) диоксида углерода
- в) оксида серы
- г) паров воды

5. Какой из элементов может присутствовать в выхлопных газах автотранспорта?

- а) ртуть
- б) медь
- в) свинец
- г) мышьяк

6.. Уменьшение концентрации озона может привести к:

- а) увеличению аллергических заболеваний
- б) повышению онкологических заболеваний кожи
- в) снижению в атмосфере содержания диоксида углерода
- г) повышению радиоактивности почвы

7. Причина изменения климата Земли

- а) рост народонаселения
- б) уничтожение лесов
- в) уменьшение содержания кислорода
- г) увеличение содержания диоксида углерода и метана в атмосфере

8. Кислотные дожди – это:

- а) результат загрязнения атмосферы диоксидом серы и оксидами азота
- б) загрязнение воздуха атомными электростанциями
- в) снижение концентрации озона
- г) результат увеличения концентрации в атмосфере диоксида углерода

9. Назовите наиболее токсичные вещества, загрязняющие атмосферу автотранспортом

- а) диоксид углерода
- б) оксид углерода
- в) оксид азота
- г) углеводороды

10. Ионизирующее излучение – это:

- а) лучи, испускаемые радиоактивными изотопами элементов
- б) инфракрасное излучение
- в) ультрафиолетовые лучи
- г) солнечный свет

11. ПДК – это:

- а) концентрация какого-либо вещества
- б) предельная концентрация вредного вещества в воде, воздухе и пище
- в) избыточная концентрация токсина в организме

12. Биосфера – это:

- а) слой почвы
- б) стратосфера
- в) слой земной поверхности, атмосферы и гидросферы, в которой живут все организмы

13. В крупных городах к основным загрязнителям воздуха относят...

- А) стройки
- Б) автотранспорт
- В) предприятия лёгкой промышленности
- Г) предприятия бытового обслуживания

14. Важнейшим условием сохранения лесных ресурсов является современное...

- а) распыление жидких удобрений
- б) лесовозобновление
- в) применение уравнений и пестицидов
- г) устранение инфекционных источников

Выберите из предложенных два правильных ответа:

1. Свободный кислород атмосферы постоянно восстанавливают

- а) растения суши
- б) процессы горения
- в) животные суши

2. Особенно большой вред растениям приносит присутствие в воздухе...

- а) кислорода
- б) азота
- в) диоксидов серы
- г) оксидов серы
- г) фитопланктон

## **Вариант 2**

1. Причина обострения проблем природопользования

- а) изменение климата
- б) развитие промышленности
- в) рост народонаселения
- г) нерациональное использование окружающей среды при росте народонаселения

2. Загрязнение – это:

- а) остатки неиспользованной пищи
- б) поступление любого вещества в окружающую среду в количествах, превышающих допустимый уровень
- в) избыток тепла
- г) радиоактивность

3. Рациональный способ использования и утилизации отходов

- а) сжигание
- б) удаление на специальные полигоны
- в) захоронение в отработанных шахтах
- г) сортировка с последующим использованием и утилизацией

4. ПДК – это:

- а) концентрация какого-либо вещества
- б) предельная концентрация вредного вещества в пище
- в) избыточная концентрация токсинов в воде
- г) содержание вещества в %

5. Причина изменения климата Земли

- а) рост народонаселения

- б) уничтожение лесов
- в) уменьшение содержания кислорода атмосфере
- г) увеличение содержания диоксида углерода и метана в атмосфере
- д) интенсификация сельского хозяйства

6. Первый глобальный кризис на Земле как результат:

- а) повышения уровня Мирового Океана
- б) появления кислорода в атмосфере планеты
- в) исчезновения озона в стратосфере
- г) вулканическая деятельность

7. Способ очистки питьевой воды в бытовых условиях:

- а) отстаивание в течение нескольких часов
- б) кипячение
- в) применение специальных фильтров
- г) фильтрование через масло

8. В чем угроза уменьшения концентрации озона?

- а) в повышении влажности воздуха
- б) в загрязнении атмосферы диоксидом углерода
- в) в увеличении плотности космического излучения
- г) в увеличении ультрафиолетового излучения

9. Гербициды – это:

- а) средства, предназначенные для уничтожения насекомых
- б) ядохимикаты против грызунов
- в) канцерогенные вещества
- г) средства против сорняков

10. В крупных городах к основным загрязнителям воздуха относят...

- А) стройки
- Б) автотранспорт
- В) предприятия лёгкой промышленности
- Г) предприятия бытового обслуживания

11. Важнейшим условием сохранения лесных ресурсов является современное...

- а) распыление жидких удобрений
- б) лесовозобновление
- в) применение уравнений и пестицидов
- г) устранение инфекционных источников

Выберите из предложенных два правильных ответа:

12. При фотохимическом смоге проявляется ...

- а) неприятный запах
- б) улучшение работоспособности у людей
- в) лёгкость дыхания
- г) раздражение глаза, носа, горла

13. Глобальное потепление может привести к ...

- а) разрушению озонового слоя
- б) повышению температуры атмосферы
- в) понижению уровню океана
- г) подъему уровня океана

14. Ослабление жесткого ультрафиолетового излучения озоновым слоем в стратосфере позволяет...

- а) растениям сохраняться здоровыми
- б) людям почти безнаказанно загорать
- в) ускорить таяние льдов на реках весной
- г) нейтрализовать вредные вещества в атмосфере

## **РАЗДЕЛ 2. ГИДРОСФЕРА. ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ГИДРОСФЕРЫ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Характеристика водных ресурсов Земли. Поверхностные и подземные воды. Химический состав природных вод. природные воды - раствор сложного химического состава. Аккумуляция тепла поверхностным слоем морей и океанов. Количественная и качественная оценка состава природных вод. Круговорот природных вод. взаимодействие выпавших атмосферных осадков с почвенным покровом. Главные ионы, растворенные газы, твердые частицы, биогенные вещества, микроэлементы в воде. Гидролиз солей и органических соединений в природных водоемах. Процессы окисления и восстановления в природных водоемах. Нефтяные загрязнения природных вод. появление и присутствие взвешенных веществ в водах рек. Влияние микроорганизмов на процессы окисления-восстановления. Комплексообразование в гидросфере. Коллоидно-дисперсные формы комплексных соединений. Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде. Образование высокотоксичных органических соединений. Поверхностно-активные вещества в водоемах. Классификация ПАВ. Поверхностные явления. Процессы коагуляции и флокуляции.

### **Тема 2.1. Формирование состава грунтовых, речных и морских вод**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Характеристика водных ресурсов Земли.
2. Поверхностные и подземные воды.
3. Химический состав природных вод. природные воды - раствор сложного химического состава.
4. Аккумуляция тепла поверхностным слоем морей и океанов.
5. Количественная и качественная оценка состава природных вод.
6. Круговорот природных вод.
7. Взаимодействие выпавших атмосферных осадков с почвенным покровом.

8. Главные ионы, растворенные газы, твердые частицы, биогенные вещества, микроэлементы в воде.
9. Гидролиз солей и органических соединений в природных водоемах.
10. Процессы окисления и восстановления в природных водоемах.

## **Тема 2.2. Загрязнители и трансформация загрязнителей гидросферы**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Нефтяные загрязнения природных вод.
2. Появление и присутствие взвешенных веществ в водах рек.
3. Влияние микроорганизмов на процессы окисления-восстановления.
4. Комплексообразование в гидросфере.
5. Коллоидно-дисперсные формы комплексных соединений.
6. Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде.
7. Образование высокотоксичных органических соединений.
8. Поверхностно-активные вещества в водоемах. Классификация ПАВ.
9. Поверхностные явления.
10. Процессы коагуляции и флокуляции.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

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

1. Гидрологический цикл.
2. Основные виды природных вод и особенности их состава.
3. Аномальные свойства воды и, их роль в природе.
4. Особенности воды как растворителя.
5. Карбонатная система и концентрация ионов водорода в воде.
6. Угольная кислота и рН раствора.
7. Растворимость карбонатных пород.
8. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
9. Окислительно-восстановительные потенциалы природных водоемов.
10. Диаграммы  $pE - pH$  для системы  $Fe - O - H_2O - S - CO_2$ .
11. Окисление-восстановление в природных условиях.
12. Природные и синтетические комплексообразователи.
13. Поверхностно-активные вещества в водоемах.
14. Океан. Эстуарии.
15. Температурный профиль, состав и свойства океанических вод.
16. Главные ионы, растворённые газы, газовая фаза, твёрдые частицы, биогенные вещества, микроэлементы в воде.
17. Процессы окисления и восстановления в природных водоёмах.
18. Гидролиз солей и органических соединений.
19. Комплексообразование в гидросфере.

20. Подземные воды.
21. Вода земной коры.
22. Воздействие поверхностных и подземных вод.
23. Влияние ПАВ на состояние природных вод.
24. Бионакопление металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде.
25. Буферная емкость естественных водоёмов.
26. Соединения фосфора и азота как лимитирующий пищевой фактор водных экосистем.
27. Антропогенное эвтрофирование водоёмов.
28. Антропогенное эвтрофирование водоёмов.
29. Кислородное голодание
30. Изменение популяций водных организмов.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2. Форма рубежного контроля – тесты по теме «Гидросфера. Загрязнители гидросферы»**

### ***Вопрос 1***

Функции воды - это

#### **Варианты ответов**

- способствует сельскохозяйственной и производственной деятельности
- способствует размножению микроорганизмов
- в организме она растворяет химические вещества, получаемые с пищей
- повышает температуру тела
- выводит вредные вещества из организма

### ***Вопрос 2***

Воды, которые образуются в результате жизнедеятельности человека, называются

#### **Варианты ответов**

- атмосферными сточными водами
- биологическими сточными водами
- бытовыми сточными водами
- производственными сточными водами

### ***Вопрос 3***

Воды, которые образуются в результате использования воды на каких-либо технологических процессах, называются

#### **Варианты ответов**

- химическими сточными водами
- производственными сточными водами
- атмосферными сточными водами
- бытовыми сточными водами

### ***Вопрос 4***

Воды, использованные на хозяйственные, технические или другие нужды и загрязненные различными примесями называются

#### **Варианты ответов**

- грязными водами
- сточными водами
- хозяйственными водами
- промышленными водами

### ***Вопрос 5***

Загрязнители делятся на

#### **Варианты ответов**

- механические

- космические
- биологические
- динамические
- химические

**Вопрос 6**

Под загрязнением пресных вод понимается

**Варианты ответов**

- попадание различных загрязнителей в воды рек, озёр, подземные воды
- заболачивание территории
- пагубное воздействие человека
- выбрасывание пластиковых бутылок

**Вопрос 7**

К сточным водам относятся

**Варианты ответов**

- бытовые сточные воды
- производственные сточные воды
- среди предложенных вариантов нет правильного
- атмосферные сточные воды

**Вопрос 8**

Каков интервал значений pH для безопасного существования рыбы в пресной и морской воде? От... до... - интервал укажите двумя числами через тире.

**Вопрос 9**

Сколько существует агрегатных состояний воды?

**Вопрос 10**

Чем опасны кислотные дожди для почвы?

**Варианты ответов**

- вызывают "ожоги" почвы
- приводят к засолению почвы
- уничтожают растительность
- значительно повышают концентрацию тяжелых металлов в воде, растворяя в грунте минералы

### **РАЗДЕЛ 3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ, ГЕОХИМИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;*

*способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.*

*Перечень изучаемых элементов содержания:*

Геосферы Земли. Химический состав литосферы. Кларки. Основные и рассеянные химические элементы литосферы. Формы нахождения химических элементов в литосфере. Минералы. Особенности распределения основных и рассеянных элементов. Кларки концентраций, геохимические аномалии, геохимические провинции. Геохимическая классификация элементов. Агрохимическое обследование почв и его цели и задачи. Исходные данные для агрохимического обследования. Полевые работы и лабораторные исследования. Обработка материалов. Требование к проведению агрохимического обследования. Методы и средства контроля проведения агрохимического обследования. Общие требования к проектам рекультивации нарушенных земель. Особенности проектирования рекультивационных работ для действующих и проектируемых карьеров. Технические условия для составления проекта рекультивации. Техническое задание на проектирование рекультивационных работ. Содержание технического процесса рекультивации. Составление общей пояснительной записи. Общие сведения о характеристике проектируемого объекта. Графические материалы, касающиеся общих сведений. Содержание основных решений по проекту. Общая характеристика организации производителя и его организационная структура. Мероприятия по организации и охране труда. Оценка экономической эффективности рекультивации нарушенных земель.

### **Тема 3.1. Строение литосферы. Почва и ее характеристика**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. **Геосферы Земли.**
2. **Химический состав литосферы.**
3. **Кларки.**
4. **Основные и рассеянные химические элементы литосферы.**
5. **Формы нахождения химических элементов в литосфере.**
6. **Минералы.**
7. **Особенности распределения основных и рассеянных элементов.**
8. **Кларки концентраций, геохимические аномалии, геохимические провинции.**
9. **Геохимическая классификация элементов.**
10. **Агрохимическое обследование почв и его цели и задачи.**
11. **Исходные данные для агрохимического обследования.**
12. **Полевые работы и лабораторные исследования.**
13. **Обработка материалов.**
14. **Требование к проведению агрохимического обследования.**
15. **Методы и средства контроля проведения агрохимического обследования.**

### **Тема 3.2. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Миграция элементов.
2. Общие требования к проектам рекультивации нарушенных земель.
3. Особенности проектирования рекультивационных работ для действующих и проектируемых карьеров.
4. Технические условия для составления проекта рекультивации.
5. Техническое задание на проектирование рекультивационных работ.



6. Содержание технического процесса рекультивации.
7. Составление общей пояснительной записи.
8. Общие сведения о характеристике проектируемого объекта.
9. Содержание основных решений по проекту.
10. Общая характеристика организации производителя и его организационная структура.
11. Мероприятия по организации и охране труда.
12. Оценка экономической эффективности рекультивации нарушенных земель.
13. Роль живых организмов в переносе загрязнителей.
14. Поглощение и перераспределение веществ растениями.
15. Биотический перенос по пищевым цепям.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

#### **Форма практического задания – доклад с презентацией Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Химический состав литосферы.
2. Кларки. Основные и рассеянные химические элементы литосферы.
3. Формы нахождения химических элементов в литосфере.
4. Минералы. Особенности распределения основных и рассеянных элементов.
5. Кларки концентраций, геохимические аномалии, геохимические провинции.
6. Геохимическая классификация элементов.
7. Агрохимическое обследование почв и его цели и задачи.
8. Исходные данные для агрохимического обследования.
9. Полевые работы и лабораторные исследования.
10. Обработка материалов. Требования к проведению агрохимического обследования.
11. Методы и средства контроля проведения агрохимического обследования.
12. Общие требования к проектам рекультивации нарушенных земель.
13. Особенности проектирования рекультивационных работ для действующих и проектируемых карьеров.
14. Технические условия для составления проекта рекультивации.
15. Техническое задание на проектирование рекультивационных работ.
16. Содержание технического процесса рекультивации.
17. Составление общей пояснительной записи.
18. Общие сведения о характеристике проектируемого объекта.
19. Содержание основных решений по проекту.
20. Общая характеристика организации производителя и его организационная структура.
21. Мероприятия по организации и охране труда.
22. Оценка экономической эффективности рекультивации нарушенных земель.
23. Профиль почв: элювиальный слой, материнская порода.
24. Процессы, происходящие в почве.
25. Формы нахождения металлов в почве.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3. Форма рубежного контроля – тест на тему «Физико-химические процессы в почвенном покрове, геохимия загрязнителей» Список вопросов теста**

##### ***Вопрос 1***

Как называется твердая оболочка Земли, состоящая из земной коры и верхней части мантии?

**Варианты ответов**

- гидросфера
- биосфера
- литосфера
- атмосфера

**Вопрос 2**

Среди ТБО наибольший процент принадлежит

**Варианты ответов**

- камням и керамике
- пищевым отходам, бумаге и картону
- полимерам и текстилю
- стеклу и дереву

**Вопрос 3**

Выберите наиболее опасные загрязнители почв

**Варианты ответов**

- кадмий
- ртуть
- хром
- мышьяк
- свинец

**Вопрос 4**

Как называется особая среда, в которую превратился верхний тонкий слой литосферы в результате взаимодействия различных геологических, климатических, биохимических факторов, и где происходит значительная часть обменных процессов между живой и неживой природой?

**Вопрос 5**

Выберите основные функции почвы.

**Варианты ответов**

- среди предложенных вариантов нет правильного
- производство органических веществ и сельскохозяйственных культур
- утилизирующая функция
- минерализация отмерших органических остатков

**Вопрос 6**

Плодородие - это

**Варианты ответов**

- способность обеспечивать растительный мир питательными веществами и влагой
- один из видов эрозии почвы
- способность почвы к самоочищению
- один из видов загрязнения почвы

**Вопрос 7**

Процесс разрушения почвенного покрова и сноса частиц почвы потоками воды или ветром называется

**Вопрос 8**

К основным источникам загрязнения почв медью, цинком относятся

**Варианты ответов**

- горнодобывающие предприятия
- предприятия черной металлургии
- сточные воды с рудников
- градообразующие предприятия

**Вопрос 9**

В состав почвы входят

**Варианты ответов**

- химические вещества
- органические вещества
- минеральные вещества
- растительный и животный мир

### **Вопрос 10**

К твердым отходам относятся

#### **Варианты ответов**

- шламы пыли минерального и органического происхождения в системах очистки газов
- пыли минерального происхождения
- отходы при промывке канализационных сетей
- отходы из очистных сооружений
- металлические отходы

## **РАЗДЕЛ 4. МИГРАЦИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОСФЕРЕ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

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

Определяющие факторы атмосферного переноса: вертикальная устойчивость атмосферы, господствующие ветры, региональные циркуляции атмосферы, перемешивание между полушариями Земли. Классы вертикальной устойчивости атмосферы. Градиент давления, циклонические и антициклонические вихри, муссоны, пассаты. Зоны высокого и низкого давления в атмосфере Земли. Глобальная экваториальная зона низкого давления. Перенос воздушных масс между полушариями. Глобальное перемещение океанских вод. Апвеллинг. Конвективные течения. Вертикальное перемешивание вод в объектах гидросферы. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками. Сухое осаждение загрязняющих веществ в почву, растворение почвенными водами. Перенос растворенных веществ: диффузия, конвекция, фильтрация через естественные поры и мембраны. Факторы, влияющие на скорость переноса. Перенос на границах раздела фаз. Перенос «вода-воздух». Растворимость веществ. Соппротивление жидкой фазы. Летучесть веществ. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух». Летучесть с влажной почвы. Капиллярный «фитильный» эффект. Перенос «почва-вода». Уравнения Ленгмюра. Десорбция. Дисперсионный перенос в порах почв. Гидродинамический дисперсионный коэффициент. Параметры подвижности загрязняющих веществ: сток, подъем, перенос, равновесие. Физико-химические барьеры почв: окислительные, восстановительные, глеевые, сульфитно-карбонатные, сульфидные, испарительные, сорбционные, термодинамические. Механические барьеры, фильтрационный эффект. Круговороты химических элементов и веществ в природе. Влияние деятельности

человека на круговороты веществ. Биотический перенос загрязнителей. Роль живых организмов в переносе веществ.

#### **Тема 4.1. Круговороты химических элементов и веществ в природе. Влияние деятельности человека на круговороты веществ**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Определяющие факторы атмосферного переноса: вертикальная устойчивость атмосферы, господствующие ветры, региональные циркуляции атмосферы, перемешивание между полушариями Земли.
2. Классы вертикальной устойчивости атмосферы.
3. Градиент давления, циклонические и антициклонические вихри, муссоны, пассаты.
4. Зоны высокого и низкого давления в атмосфере Земли.
5. Глобальная экваториальная зона низкого давления.
6. Перенос воздушных масс между полушариями.
7. Глобальное перемещение океанских вод. Апвеллинг.
8. Конвективные течения.
9. Вертикальное перемешивание вод в объектах гидросферы.
10. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте.
11. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками.
12. Сухое осаждение загрязняющих веществ в почву, растворение почвенными водами.
13. Перенос растворенных веществ: диффузия, конвекция, фильтрация через естественные поры и мембраны.
14. Факторы, влияющие на скорость переноса.
15. Перенос на границах раздела фаз.
16. Перенос «вода-воздух».
17. Растворимость веществ.
18. Сопротивление жидкой фазы.
19. Летучесть веществ.
20. Скорость улетучивания.

#### **Тема 4.2. Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Перенос «почва-воздух».
2. Летучесть с влажной почвы.
3. Капиллярный «фитильный» эффект.
4. Перенос «почва-вода».
5. Уравнения Ленгмюра.
6. Десорбция.
7. Дисперсионный перенос в порах почв.
8. Гидродинамический дисперсионный коэффициент.
9. Параметры подвижности загрязняющих веществ: сток, подъем, перенос, равновесие.
10. Физико-химические барьеры почв: окислительные, восстановительные, глеевые, сульфитно-карбонатные, сульфидные, испарительные, сорбционные, термодинамические.

11. Механические барьеры, фильтрационный эффект.
12. Круговороты химических элементов и веществ в природе.
13. Влияние деятельности человека на круговороты веществ.
14. Биотический перенос загрязнителей.
15. Роль живых организмов в переносе веществ.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

### Форма практического задания – доклад с презентацией Примерный перечень теоретических вопросов

1. Классификация, формы и виды загрязнений.
2. Факторы, определяющие тяжесть воздействия загрязняющих веществ: химическая природа, концентрация, устойчивость.
3. Физические загрязнения окружающей природной среды.
4. Химическое загрязнение окружающей природной среды.
5. Биологические загрязнения окружающей природной среды.
6. Антропогенные факторы среды.
7. Тяжелые металлы.
8. Полициклические ароматические углеводороды.
9. Миграция загрязнителей в почвенном горизонте.
10. Вымывание загрязнителей из атмосферы осадками.
11. Сухое осаждение загрязняющих веществ в почву, растворение почвенными водами.
12. Перенос растворенных веществ: диффузия, конвекция, фильтрация через естественные поры и мембраны.
13. Факторы, влияющие на скорость переноса.
14. Перенос на границах раздела фаз.
15. Перенос «вода-воздух».
16. Растворимость веществ.
17. Сопротивление жидкой фазы.
18. Летучесть веществ.
19. Скорость улетучивания. Перенос «почва-воздух».
20. Летучесть с влажной почвы.
21. Биотический перенос загрязнителей.
22. Капиллярный «фитильный» эффект.
23. Перенос «почва-вода».
24. Уравнения Ленгмюра.
25. Десорбция.
26. Роль живых организмов в переносе веществ.
27. Дисперсионный перенос в порах почв.
28. Гидродинамический дисперсионный коэффициент.
29. Параметры подвижности загрязняющих веществ: сток, подъем, перенос, равновесие.
30. Физико-химические барьеры почв: окислительные, восстановительные, глеевые, сульфитно-карбонатные, сульфидные, испарительные, сорбционные, термодинамические.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

### Форма рубежного контроля – тест на тему «Миграция загрязнителей в техносфере»

1. Определите, на сколько градусов поднялась температура Земли с 1980 года в результате парникового эффекта:
  - а) 1 градус +
  - б) 0,1 градус
  - в) 0,5 градуса
  - г) 2 градуса
2. Локальное загрязнение – загрязнение, которое возникает:
  - а) на сравнительно небольшой территории+
  - б) на территории региона
  - в) вследствие дальнего переноса ЗВ на расстояние, превышающее тысячи км от источника загрязнения
  - г) вследствие переноса в атмосферу ЗВ на расстояния более 40 км от источника загрязнения
3. Совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, негативно влияющих на человека — \_\_\_\_\_ загрязнение.
  - а) шумовое
  - б) световое
  - в) электромагнитное+
  - г) звуковое
4. Загрязнения природной среды живыми организмами называются:
  - а) антропогенные
  - б) радиоактивные
  - в) химические
  - г) биологические+
5. Самый опасный класс отходов это отходы \_\_\_ класса:
  - а) 1 +
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
6. Страна, которая является лидером по производству мусора на душу населения:
  - а) Канада +
  - б) США
  - в) Индия
  - г) Россия
7. Самая загрязненная река в мире находится в этой стране:
  - а) России
  - б) Индии
  - в) Индонезии +
  - г) Китае
8. Определите основную цель экологии:
  - а) предотвращение природных катаклизмов и стабилизация всех ресурсов земли
  - б) вывести человечество из глобального экологического кризиса на путь устойчивого

развития, при котором будет достигнуто удовлетворения жизненных потребностей +  
в) изучение жизни, как таковой, в любых ее формах и проявлениях

9. Эти заболевания являются самыми распространенными заболеваниями, возникающими из-за ухудшения состояния окружающей среды:

- а) инфекционные заболевания
- б) болезни пищеварительного тракта
- в) онкологические заболевания +

10. Особо охраняемые территории, которые больше не используются в хозяйстве, и на которых ведутся научные наблюдения:

- а) заповедники +
- б) заказники
- в) памятники природы
- г) национальные парки

11. Для окружающей среды особую опасность представляет загрязнение:

- а) тяжелыми металлами +
- б) пылью
- в) газообразными смесями

12. Основной загрязнитель воды это:

- а) бытовой мусор
- б) промышленные отходы
- в) нефть и нефтепродукты +

13. Где формируются дыры в озоновом слое?

- а) над Экватором
- б) над полюсами +
- в) над тропиками

14. Выберите, что не является основными источниками загрязнения окружающей среды:

- а) транспорт
- б) строительство
- в) предприятия химической промышленности
- г) высадка новых лесов +

15. Определите, что относят к компонентам природной среды:

- а) атмосферный воздух, вода, почва +
- б) биосфера, земля, полезные ископаемые
- в) стратосфера, растения, животные

16. Парниковый эффект это проблема \_\_\_\_\_ масштаба.

- а) локального
- б) регионального
- в) национального
- г) глобального +

17. Как называются территории, создаваемые на определенный срок для сохранения или восстановления природных комплексов?

- а) заповедники
- б) заказники +

- в) природные парки
- г) национальные парки

18. Правильными являются следующие суждения (несколько вариантов ответа):

- а) загрязнение – привнесение в окружающую среду химических агентов;
- б) к химическим загрязнителям относятся продукты генной инженерии;
- в) наиболее опасное является тепловое загрязнение биосферы;
- г) биосфера загрязнена выбросами в атмосферу диоксида углерода.+

19. Человеческая деятельность, которая ведет к утрате природой ее полезных свойств – это \_\_\_\_\_ воздействие.

- а) негативное
- б) позитивное
- в) разрушительное+

20. Что создается для исключения попадания загрязнителей в подземные воды на полигонах?

- а) гидроизоляция +
- б) ферментация
- в) компостирование
- г) пиролиз

21. Что такое выраженные в стоимостной форме фактические и возможные убытки, причиняемые народному хозяйству загрязнениями?

- а) социальный ущерб
- б) социально-экономический ущерб
- в) экологический ущерб
- г) экономический ущерб+

22. Название международного союза охраны природы и природных ресурсов:

- а) МСОП+
- б) ЮНЕСКО
- в) МАГАТЭ
- г) ВМО

23. В этом государстве впервые принята сортировка бытовых отходов в разноцветных контейнерах:

- а) Япония
- б) США
- в) Германия+
- г) Италия

24. Антропогенные факторы приводят к:

- а) сокращению площади пахотных земель
- б) сокращению площади лесов
- в) улучшению среды обитания
- г) изменению природы как среды обитания живых организмов или сказываются на их жизни+

25. Главнейший и наиболее распространенный вид отрицательного воздействия человека на биосферу называется так:

- а) сокращение численности и видов животных и растений
- б) вырубка лесов



- в) истощение природных ресурсов
- г) загрязнение+

26. Выберите типы загрязнений окружающей среды по природе загрязнителя (несколько вариантов ответа):

- а) глобальное
- б) химическое+
- в) биологическое+
- г) естественное
- д) антропогенное
- е) физическое+

27. Что такое Черная книга?

- а) официальные издания, содержащие описания и состояния животных и растений, находящихся под большей или меньшей опасностью исчезновения;
- б) официальные издания, содержащие описания вымерших животных и растений;+
- в) официальные издания, содержащие описания выживших животных и растений после их охраны, и которым не угрожает опасность;
- г) издания, авторов которых нет в живых.

28. Что происходило в процессе исторического развития? Роль воздействия человека на природу:

- а) не менялась
- б) незначительно усилилась
- в) ослабевает
- г) значительно усилилась+

29. Хозяйственная деятельность в охранных зонах вокруг заповедников:

- а) запрещена
- б) ограничена +
- в) разрешена
- г) приостановлена

30. Этот вид транспорта – основной источник загрязнения воздуха:

- а) водный
- б) воздушный
- в) автомобильный +
- г) железнодорожный

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 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 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
ПК-2	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**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
УК-8; ПК-2	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-8; ПК-2	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>
УК-8; ПК-2	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. Распространенность химических веществ в окружающей среде. Кларки химических элементов в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере, космосе.
2. Биофильность и технофильность химического элемента. Техногенные потоки элементов в окружающей среде. Тупиковый характер потоков технофильных элементов в биосфере.

3. Определение термина «загрязнитель» (ксенобиотик) для окружающей среды. Понятие о поведении загрязнителей как о сложных процессах взаимодействия его с компонентами природной среды.
4. Тепловой баланс системы «поверхность Земли - атмосфера». Инсоляция, отраженное поглощение, собственное излучение земной поверхности и атмосферы.
5. Критические элементы баланса, определяющие среднюю температуру поверхности земли. Роль альbedo атмосферы и земной поверхности. Изменение альbedo вследствие аэрозольных загрязнений. Возможные последствия.
6. Озоновый слой планеты Земля. Химические реакции образования и распада стратосферного озона. Динамика озонового слоя.
7. Реакции образования аэрозолей. Образование и рост аэрозольных частиц в атмосфере.
8. Физические характеристики Мирового океана. Радиоактивность природных вод. Роль океанов в регулировании климата и концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере.
9. Содержание химических элементов в мировом океане. Химический состав природных вод. Пресная и соленая вода. Растворимость загрязнителей Мирового океана.
10. Бионакопление металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде.
11. Поверхностно-активные вещества в водоемах, вспенивание природных вод. Влияние кислотных дождей на объекты гидросферы.
12. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, рН и ионообменная емкость; составляющие компоненты почв.
13. Пестициды, галогенсодержащие углеводороды, нефть в почве; радионуклиды в почвах и их адсорбция частицами почвы.
14. Факторы атмосферного переноса загрязнителей; перенос воздушных масс между полушариями.
15. Глобальное перемещение океанских вод; апвеллинг.
16. Перенос растворимых веществ (диффузия, конвекция, фильтрация) через естественные поры и мембраны почвы.
17. Биотический перенос загрязнителей, биоконцентрирование и его коэффициент; поглощение и перераспределение веществ растениями, ряды поглощенных элементов.
18. Биоумножение, биоаккумуляция загрязнителей в пищевых цепях; биогеохимические барьеры, закрепление некоторых элементов живыми организмами.
19. Щелочность природной воды. Ионы, создающие щелочность. Щелочность свободная и общая. Интервалы рН для определения свободной, связанной щелочности. Нулевая щелочность.
20. Кислотность природной воды. Ионы, создающие кислотность. Кислотность свободная и общая. Интервалы рН для определения свободной, связанной кислотности. Нулевая кислотность.
21. Способы определения щелочности и кислотности воды. Титранты. Индикаторы.
22. Содержание кислорода в природных водоемах. Влияние кислорода на протекание биохимических процессов в водоеме.

23. Связь количества растворенного кислорода со степенью загрязнения водоема. Биологическое потребление кислорода.
24. Экспериментальное определение содержания кислорода в воде. Принцип метода. Химизм процесса. Требования к отбору и фиксированию проб.
25. Атмосфера, ее характеристика, состав, строение, устойчивость. Температурный профиль атмосферы. Атмосферная циркуляция.
26. Источники загрязнений в атмосфере. Геохимические, биологические и антропогенные источники.
27. Характеристика газообразных и пылевых загрязнителей. Факторы, определяющие их распространение и время пребывания в атмосфере.
28. Физико-химическая характеристика основных газообразных загрязнителей: оксиды углерода и оксиды серы. Основные источники поступления и извлечение.
29. Органическое вещество почвы, состав, функции.
30. Состав и строение гумуса и его компонентов: гуминовых кислот и фульвокислот.
31. Определение водорастворимых органических веществ в почвенной вытяжке методом перманганатной окисляемости.
32. Характеристика гидросферы. Классификация природных вод. Минерализация.
33. Формирование состава природных вод. Основные анионы и катионы. Влияние рН. Органические вещества в природных водах.
34. Механизм химического выветривания. Виды выветривания: растворение, окисление, гидролиз.
35. Химический состав морей и океанов. Взаимодействие атмосферы и океана. Поведение химических элементов в морях и океанах.
36. Пути поступления сернистого газа и аммиака в атмосферу.
37. Воздействие газообразных загрязнителей атмосферы на растительность: влияние на газообмен, активность ферментов, фотосинтез, защитные свойства.
38. Определение древесных пород, устойчивых к действию загрязнителей и наиболее чувствительных - биоиндикаторов.
39. Почва. Строение и структура почв. Минеральный состав почв. Процессы выветривания и почвообразование.
40. Органическое вещество почв. Гуминовые кислоты и фульвокислоты, их состав, строение, функции.

### **Аналитическое задание**

#### **Задача 1.**

Вычислите среднее время пребывания паров воды в атмосфере (в часах), если по современным оценкам масса воды, находящейся в атмосфере  $Q = 12900 \cdot 10^9$  т, а объем атмосферных осадков, выпадающих на поверхность планеты в год  $5,77 \cdot 10^{14}$  м<sup>3</sup> воды.

#### **Задача 2.**

Известно, что окисление оксида азота (NO) может протекать при взаимодействии с молекулярным кислородом и озоном. Рассчитайте время полувыведения оксида азота из приземного слоя атмосферного воздуха и определите, какой из этих процессов вносит основной вклад в окисление NO. Принять, что содержание молекул оксида азота в воздухе составляет  $2 \cdot 10^9 \text{ см}^{-3}$ , а концентрация озона равна  $15 \text{ млрд}^{-1}$ . Константы скоростей реакций окисления оксида азота кислородом и озоном равны соответственно:  $k_k = 1,93 \cdot 10^{-38} \text{ см}^6 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$  и  $k_o = 1,8 \cdot 10^{-14} \text{ см}^3 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ . Температура воздуха  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ , давление  $101,3 \text{ кПа}$ .

### Задача 3.

Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха рабочей зоны при концентрации равной ПДК(р.з.) =  $6 \text{ мг/м}^3$ , диаметр частиц  $0,5 \text{ мкм}$ , все частицы сферической формы.

### Задача 4.

Определить максимальное значение концентрации см газа SO<sub>2</sub> и расстояние хм при неблагоприятных метеоусловиях для следующих исходных данных:  $A = 240$ ,  $V = 10,8 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $\Delta T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $M = 12 \text{ г/с}$ ,  $H = 35 \text{ м}$ ,  $D = 1,4 \text{ м}$ ,  $h = 1$ .

### Задача 5.

Оцените мольное соотношение и общую массу диоксида серы и оксида азота, поступающих в атмосферу в течение суток с выбросами тепловой электростанции, работающей на угле. Содержание серы в угле равно  $1,5 \%$  (мас.). В сутки на станции сжигается  $10 \text{ тыс. т}$  угля. Концентрация оксида азота в газовых выбросах оставляет  $150 \text{ млн}^{-1}$ . Для сжигания угля используется стехиометрически необходимое количество воздуха. При оценке принять, что уголь состоит из углерода и содержит в качестве примеси только серу.

### Задача 6.

Какое рН следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примесей лишь диоксид углерода в количестве  $0,035 \%$  (об.)? На сколько единиц рН оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO<sub>2</sub> в атмосферно воздухе в два раза? Принять температуру воздуха равной  $298 \text{ К}$ , давление –  $101,3 \text{ кПа}$ , парциальное давление паров воды –  $3,12 \cdot 10^{-3} \text{ атм}$ .

### Задача 7.

Проба природной воды имеет щелочность, равную  $1,1 \text{ ммоль/л}$ ; значение рН этой воды равно  $6$ ; температура  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Оцените концентрации компонентов карбонатной системы в данной пробе. Каким будет парциальное давление диоксида углерода в воздухе, находящемся в равновесии с этой водой? Какими будут концентрации компонентов карбонатной системы в этой воде, если контакт с воздухом будет нарушен (прекратится поступление CO<sub>2</sub>), а в результате протекания фотосинтеза рН станет равным  $10$ ? Процессов растворения или осаждения карбонатов в системе не происходило. Принять коэффициенты активности компонентов карбонатной системы равными единице.

### Задача 8.

Определите значение общей и карбонатной жесткости для среднего состава речной воды. Ответ дайте в молях на литр. К какой группе вод по величине жесткости следует отнести эти воды? Принять плотность воды равной 1 кг/л.

#### **Задача 9.**

Какой минимальный объем природной воды необходим для растворения сероводорода, образовавшегося при окислении 10 г сахара в процессе сульфат-редукции, если весь выделившийся сероводород переходит в раствор, в котором концентрация  $H_2S$  не превышает значений подпороговой концентрации, определяемой по запаху ( $ППК_{орг} = 0,05$  мг/л)? Молекулярная формула сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

#### **Задача 10.**

В одном из колодцев обнаружен тяжелый металл – шестивалентный хром, причем его содержание в воде этого колодца в десять раз превысило значение ПДК хрома (VI) для питьевой воды (0,05 мг/л). Данным колодцем пользуются в течение 6 лет. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью. Скорость поступления воды в организм человека 2 л/сут. Количество дней в году, в течение которых происходит воздействие токсиканта 365 сут/год. Средний вес человека равен 70 кг. Усредненное время воздействия токсиканта (или средняя продолжительность возможного воздействия токсиканта за время жизни человека, принимаемое равным 30 годам (10950 сут).  $HD$  – пороговая мощность дозы -  $5 \cdot 10^{-3}$  мг/кг·сут.

### **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. Кузнецов, М. С. Эрозия и охрана почв : учебник для вузов / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11173-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474709> (дата обращения: 04.07.2021).

2. Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476336> (дата обращения: 04.07.2021).

3. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468375> (дата обращения: 04.07.2021).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Дождевые водостоки : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук, А. В. Базавлук, С. В. Серяков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08271-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472501> (дата обращения: 04.07.2021).

2. Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469798> (дата обращения: 04.07.2021).

### 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	Электронная библиотека учебников, учебных пособий, монографий, периодических изданий, справочников, словарей,	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ

	онлайн»	энциклопедий, видео- и аудиоматериалов, иллюстрированных изданий	
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) «Физико-химические процессы в техносфере» 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	Крупнейший российский	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

"eLIBRARY.ru"	информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций	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) «*Физико-химические процессы в техносфере*» 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 (видеопроекционное 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 (видеопроекционное 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) *«Физико-химические процессы в техносфере»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) *«Физико-химические процессы в техносфере»* 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) *«Физико-химические процессы в техносфере»* предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) *«Физико-химические процессы в техносфере»* 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 *«Физико-химические процессы в техносфере»* 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  
канд.экон.наук

/ Р.Х.Губайдуллин /

« 01 » апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Направление подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность**

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

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Уровень профессионального образования  
Высшее образование –бакалавриат**

**Форма обучения  
Очная**

Москва, 2021

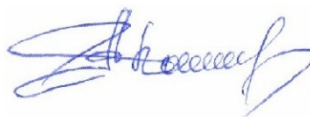


Рабочая программа учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриата* по направлению подготовки 20.03.01 *Техносферная безопасность*, утвержденного приказом Министерства науки и высшего 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 разработана рабочей группой в составе: Сошенко М.В., канд.техн.наук, доцент, доцент факультета Экологии и техносферной безопасности

Руководитель основной профессиональной образовательной программы Канд. техн. наук, доцент, доцент факультета Э и ТБ



А.Я. Пономарев

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета экологии и техносферной безопасности  
Протокол № 10 от «29» апреля 2021 года

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

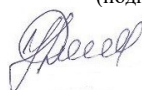


А.Г. Федорев

(подпись)

ЗАО «ДСК-7» (г. Москва)

Начальник службы промышленной безопасности и охраны труда



Н.С. Колпаков

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

Д.т.н., профессор, профессор  
МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана



С.П. Карпачев

(подпись)

Кандидат биологических наук, доцент,  
факультета экологии и техносферной безопасности



Ф.Ф. Арсланбекова

(подпись)

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Общие положения.....	4
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	5
2.1. Объем учебной дисциплины по очной форме обучения.....	6
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения.....	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине....	8
4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю).....	11
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	38
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	38
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	38
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	39
5.4. 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.....	40
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	53
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.....	54
6.1. Основная литература.....	54
6.2. Дополнительная литература.....	54
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины.....	54
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	55
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине...57	
9.1. Информационные технологии.....	57
9.2. Программное обеспечение.....	57
9.3. Информационные справочные системы.....	57
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	58
11. Образовательные технологии.....	58
Лист регистрации изменений.....	59

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.

Целью учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» является формирование у будущих специалистов мышления, основанного на глубоком осознании принципа безусловности приоритетов безопасности при решении инженерных задач; изучение методов и средств анализа, проектирования, развития и управления техническими системами, являющимися компонентами системы «человек — машина — среда обитания».

Задачи учебной дисциплины:

- дать представление о проблемах обеспечения безопасности человека непосредственно на предприятиях;
- ознакомить студентов со специфическими проблемами безопасности, обусловленными особенностями технологических процессов, организации производства и дислокацией предприятия;
- развить системное мышление, позволяющее минимизировать воздействия негативных производственных факторов на человека и окружающую среду.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина «**Промышленная безопасность**» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)** очной формы обучения

Изучение учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия».

Изучение учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» является базовым для последующего освоения программного материала всех учебных дисциплин, изучаемых с использованием электронного обучения: «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств», «Надежность технических систем и техногенный риск».

### 1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);
- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

в соответствии с основной профессиональной образовательной программой **Безопасность жизнедеятельности в техносфере** по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)**.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ПК-3	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	<b>Знать:</b> теоретические основы выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих
		<b>Уметь:</b> выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих
		<b>Владеть:</b> навыками работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих
ПК-5	способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	<b>Знать:</b> основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности; порядок применения и оформления нормативно-правовой документации в области обеспечения безопасности;
		<b>Уметь:</b> проводить нормативно-правовое обоснование мероприятий и работ по обеспечению техносферной безопасности; применять нормативно-правовую базу в соответствии с требованиями безопасности
		<b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ПК-10	Способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	<b>Знать:</b> методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
		<b>Уметь:</b> определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
		<b>Владеть:</b> способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК-17	Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	<b>Знать:</b> методы измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
		<b>Уметь:</b> проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
		<b>Владеть:</b> способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

## 2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 17 зачетных единиц.

### 2.1. Объем учебной дисциплины по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		4	5	6	7	
<b>Аудиторные учебные занятия, всего</b>	<b>170</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем						
Учебные занятия лекционного типа	66	16	16	16	18	
Учебные занятия семинарского типа	104	24	24	24	32	
Лабораторные занятия	0	0	0	0	0	
<b>Самостоятельная работа обучающихся*, всего</b>	<b>270</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	
В том числе:						
Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС	118	32	32	32	22	
Выполнение практических заданий	118	32	32	32	22	
Рубежный текущий контроль	34	8	8	8	10	
<b>Вид промежуточной аттестации, контроль (час)</b>	<b>36</b>	<b>Диф. зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>Диф.зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость учебной дисциплины, з.е.</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

## 3. Содержание учебной дисциплины

### 3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения

Объем учебных занятий составляет 306 часов.

Объем самостоятельной работы – 270 часов.

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов			
	Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация (СРС + контроль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем	
			Всего	Лекционного типа Семинарского типа Лабораторные занятия

<b>Модуль 1 (семестр 4)</b>						
Раздел 1. Природные и техногенные опасности (ноксосфера).	36	20	8	4	8	0
Раздел 2 Методы и средства защиты человека в производственных условиях.	36	20	8	4	8	0
Раздел 3 Основы экологического мониторинга и источники загрязнения среды обитания.	36	20	8	4	8	0
Раздел 4 Промышленное загрязнение окружающей среды и ответственность за нарушение природоохранных требований	36	20	8	4	8	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>					
<b>Модуль 2 (семестр 5)</b>						
Раздел 1 Теоретические основы промышленной экологии и инженерная защита среды обитания	36	26	12	4	8	4
Раздел.2 Практические основы промышленной экологии	36	26	12	4	8	
Раздел 3 Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	36	26	12	4	8	
Раздел 4 Защита населения в ЧС	36	26	12	4	8	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Диф. зачет</b>					
<b>Модуль 3 (семестр 6)</b>						
Раздел 1. Практические основы промышленной безопасности	36	28	12	4	8	0
Раздел 2 Производственная безопасность	36	28	12	4	8	0
Раздел 3 Введение в отраслевую безопасность.	36	28	12	4	8	0
Раздел 4 Организация безопасных условий труда на производстве.	36	28	12	4	8	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>

Форма промежуточной аттестации	экзамен					
<b>Модуль 4 (семестр 7)</b>						
Раздел 1 Классификация производственных объектов как мера оценки опасности	36	26	10	4	6	0
Раздел 2 Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования	36	26	10	4	6	0
Раздел 3 Техника безопасности при эксплуатации теплового оборудования.	36	26	10	4	6	0
Раздел 4 Техника безопасности при эксплуатации газового оборудования	36	26	10	4	6	
Раздел 5 Техника безопасности при эксплуатации аппаратов, работающих под давлением	36	26	10	2	8	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>130</b>	<b>50</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
Форма промежуточной аттестации	экзамен					

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### 4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

Раздел, тема	Всего СРС + контроль	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль						Контроль (промежут. аттестация) час
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контрол. час	Форма рубежного текущего контроля	
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>								
Раздел 1 Природные и техногенные опасности (ноксосфера).	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 2. Методы и средства защиты человека в	18	8	Подготовка к лекционным и практическим	8	реферат	2	Расчетно-практическое	0

производственных условиях			занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				задание	
Раздел 3. Основы экологического мониторинга и источники загрязнения среды обитания.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 4. Промышленное загрязнение окружающей среды и ответственность за нарушение природоохранных требований	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>		<b>0</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Диф. зачет</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 3)</b>								
Раздел 1 Теоретические основы промышленной экологии и инженерная защита среды обитания	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 2 Практические основы промышленной экологии	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 3 Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 4 Защита населения в ЧС	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>		<b>0</b>



Форма промежуточной аттестации		зачет						
<b>Модуль 3 (семестр 4)</b>								
Раздел 1 Практические основы промышленной безопасности	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	
Раздел 2 Производственная безопасность	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	
Раздел 3 Введение в отраслевую безопасность	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	
Раздел 4 Организация безопасных условий труда на производстве.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>		
Форма промежуточной аттестации		Диф. зачет						
<b>Модуль 4 (семестр 5)</b>								
Раздел 1 Классификация производственных объектов как мера оценки опасности	11	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 2 Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования	10	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание	0
Раздел 3 Техника безопасности при эксплуатации теплового оборудования.	11	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	реферат	2	Компьютерное тестирование	0

Раздел 4 Техника безопасности при эксплуатации газового оборудования	11	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	реферат	2	Компьютерное тестирование	0
Раздел 5 Техника безопасности при эксплуатации аппаратов, работающих под давлением	11	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	реферат	2	Компьютерное тестирование	0
<b>Общий объем, часов</b>	<b>54</b>	<b>44</b>		<b>44</b>		<b>10</b>		<b>0</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>							

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

Модуль 1

##### Раздел 1.1 Природные и техногенные опасности (ноксосфера).

**Цель** – формирование:

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Понятие техносферы. Структура техносферы и ее основных компонентов. Генезис техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы. Системы восприятия и компенсации организмом человека вредных факторов среды обитания. Предельно-допустимые уровни опасных и вредных факторов - основные виды и принципы установления. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания человека, основных компонентов техносферы и их источников. Воздействие основных негативных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни.

Современный мир опасностей (ноксосфера). Введение. Строение Вселенной, возникновение техносферы. Эволюция человечества и окружающей среды. Эволюция опасностей. Естественные и естественно-техногенные опасности. Взаимодействие человека с окружающей средой. Повседневные естественные опасности. Опасности стихийных явлений. Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности. Техногенные опасности. Постоянные, локально-действующие опасности. Вредные вещества. Вибрация. Акустический шум. Инфразвук. Ультразвук. Неионизирующие электромагнитные поля. Лазерное излучение.

Ионизирующее излучение. Постоянные региональные и глобальные опасности. Воздействие на атмосферу. Выбросы в приземный слой атмосферы. Фотохимический смог. Кислотные осадки. Парниковый эффект. Разрушение. Количественная оценка и нормирование опасностей. Идентификация опасностей техногенных источников. Идентификация выбросов в атмосферный воздух. Идентификация энергетических воздействий. Идентификация травмоопасных воздействий.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Взаимодействие человека с окружающей средой.
2. Влияние параметров микроклимата на самочувствие.
3. Состояние мира опасностей на различных этапах развития деятельности человека.
4. Повседневные естественные опасности.
5. Основные природные факторы, постоянно воздействующие на безопасность жизнедеятельности.
6. Антропогенно-техногенные опасности.
7. Техногенные опасности.
8. Региональные чрезвычайные опасности.
9. Геофизические опасные явления.
10. Геологические опасные явления.
11. Метеорологические и агрометеорологические опасные.
12. Гидрологические и морские гидрологические опасные явления.
13. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ.

**Практическое задание к разделу 1.1: реферат**

**Примерные темы рефератов:**

1. Принципы обеспечения безопасности, их методологическое значение.
2. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.
3. Производственная безопасность труда.
4. Теоретические основы и практические функции БЖД.
5. Основы безопасности и теория риска.
6. Защита человека от опасностей механического травмирования.
7. Психические особенности человека.
8. Системный анализ безопасности.
9. Правовое регулирование защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.
10. Метеорологические опасные явления.
11. Тектонические и теллурические опасные явления.
12. Топологические опасные явления.
13. Космические опасные явления.
14. Аварии на радиационно опасных объектах
15. Аварии на химически опасных объектах
16. Защита при авариях на воздушном, водном и железнодорожном транспорте

**Раздел 2. Методы и средства защиты человека в производственных условиях.**

**Цель – формирование:**

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);
- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Закон сохранения жизни Куражковского Ю.Н. Основы оптимального взаимодействия: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем. Аксиома «о потенциальном негативном воздействии в системе "человек - среда обитания"». Негативные воздействия естественного, антропогенного и техногенного происхождения. Аксиома о происхождении техногенных опасностей. Примеры воздействия негативных факторов на человека и природную среду. Критерии оценки негативного воздействия: численность травмированных и погибших, сокращение продолжительности жизни, материальный ущерб, их значимость. Соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека - основа оптимизации параметров среды обитания (параметры микроклимата, освещенность, организации деятельности и отдыха). Критерии оценки дискомфорта, их значимость. Нарушение устойчивого развития экосистем, неконтролируемый выход энергии, ошибочные и несанкционированные действия человека, стихийные явления - причины возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, критерии оценки, их значимость. Этапы формирования и решения проблемы оптимального воздействия человека со средой обитания: техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская оборона, защита в чрезвычайных ситуациях, безопасность жизнедеятельности. Современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности. Цель и содержание дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста. Возможности и обязанности специалистов в обеспечении безопасности человека, сохранении среды обитания, рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов. Научные основы и перспективы развития безопасности жизнедеятельности. Роль и достижения отечественной науки в области безопасности жизнедеятельности. Всемирная программа действий "Повестка на 21 век".

Основы защиты от опасностей. Понятие «безопасность объекта защиты». Основные направления достижения техносферной безопасности. Опасные зоны. Коллективная и индивидуальная защита работающих и населения от опасностей в техносфере. Экобиозащитная техника. Устройства для очистки потоков масс от примесей. Устройства для защиты от потоков энергии. Устройства для защиты от поражения электрическим током. Устройства и средства индивидуальной защиты. Защита урбанизированных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы. Этапы стратегии по защите от отходов техносферы. Защита атмосферного воздуха от выбросов. Защита гидросферы от выбросов. Защита земель и почв от загрязнения. Защита от энергетических потоков и радиоактивных отходов. Защита от чрезвычайных техногенных опасностей. Экспертная оценка опасностей объекта экономики и его продукции. Экологическая экспертиза. Декларация промышленной безопасности. Технические регламенты. Защита от глобальных опасностей. Минимизация антропогенно-техногенных опасностей. Перспективы развития человеко- и природозащитной деятельности. Демографическое состояние России и пути его улучшения. Техносферная безопасность. Стратегия устойчивого развития

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Малоотходные и безотходные производства.
2. Способы минимизации опасностей толерантного воздействия.
3. Способы минимизации чрезвычайных опасностей.
4. Защита от механического травмирования и электробезопасности.
5. Классификация и общие характеристики чрезвычайных ситуаций.
6. Условия возникновения и стадии развития ЧС.

7. Особенности специфического и неспецифического воздействия загрязняющих веществ на человека.
8. Отказы технических систем.
9. Опасности в техносфере.
10. Обеспечение безопасности в техносфере.
11. Опасные зоны оборудования и средства защиты от них.
12. Пожарная безопасность.

### **Практическое задание к разделу 2: реферат**

#### **Примерные темы рефератов:**

1. Правовое регулирование защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.
2. Метеорологические опасные явления.
3. Тектонические и теллурические опасные явления.
4. Топологические опасные явления.
5. Космические опасные явления.
6. Аварии на радиационно опасных объектах
7. Аварии на химически опасных объектах
8. Защита при авариях на воздушном, водном и железнодорожном транспорте
9. Человек и среда обитания.
10. Теплообмен человека с окружающей средой.
11. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека
12. Причинно-следственное поле опасностей.
13. Объекты и зоны защиты
14. Графические модели опасных процессов в техносфере
15. Имитационные модели опасных процессов в техносфере
16. Окружающая среда крупных городов.
17. Синергетика и ее приложение к теории катастроф.
18. Стратегические риски в техногенной среде
19. Ресурсы и отходы

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – расчетно-практическое задание.**

#### **Примерный вариант расчетно-практического задания:**

Задача 1. Определить индивидуальный риск гибели человека на производстве в нашей стране, если известно, что в год погибает 7 тысяч человек, а численность работающих составляет примерно 70 млн. человек.

Задача 2. Ежегодно в России вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 500 тыс. человек. Определить риск гибели жителя страны от опасностей, принимая численность населения страны равной 145 млн. человек.

### **Раздел 3. Основы экологического мониторинга и источники загрязнения среды обитания.**

#### **Цель – формирование:**

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Современное представление о мониторинге состояния природной среды. Понятие экологического мониторинга. Назначение экологического мониторинга. Современные концепции экологического мониторинга. Концепции Ю.А.Израэля, И.П.Герасимова. Классификация видов мониторинга и их характеристика. Геофизический мониторинг. Биологический мониторинг, в том числе генетический мониторинг. Мониторинг различных сред. Ингредиентный мониторинг. Химический мониторинг. Мониторинг источников загрязнения. Экологический мониторинг. Ландшафтный мониторинг. Понятие индикатора. Принципы выбора индикаторов. Система методов наблюдения и наземного обеспечения. Критерии оценки состояния природной среды. Допустимые нагрузки на биосферу. Принципы и нормы экологического нормирования. Понятие о современных нормативных показателях. ПДК и ПДВ. Компонентные и интегральные экологические показатели. Оценка степени антропогенных изменений природной среды. Обратные связи и управление. Оценка степени антропогенных изменений природной среды. Классы устойчивости экосистем. Уровни экологического неблагополучия территорий. Критерии выделения уровней неблагополучия: химический анализ, ботанический, зоологический, критерий ухудшения качеств почвы. 5. Глобальный экологический мониторинг. Глобальный экологический мониторинг: организация, цели и задачи исследования. Методы ГЭМ. Программа фоновых исследований. Методы контроля.

Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально-разовая в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в воде (питьевого, рыбо-хозяйственного и культурно-бытового назначения), в почве. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую. Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Особенности их вредного воздействия на человека. Наночастицы - специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде. Мониторинг окружающей среды в РФ и за рубежом. Правила контроля состояния окружающей среды. Организация контроля состояния окружающей среды в регионах и сельских зонах. Контроль выбросов промышленных предприятий и транспортных средств, его метрологическое обеспечение. *Организация мониторинга, диагностики и контроля* состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест - понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Порядок расследования причин аварий и инцидентов на опасных производственных объектах. Законодательство о труде. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Нормативно-техническая документация: единая, межотраслевая, предприятий и организаций. Санитарные нормы и правила. Инструкции по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Стандарты предприятий по безопасности труда. Система управления охраной труда (СУОТ) на предприятии. Интегральные показатели системы безопасности и условий труда, безопасности оборудования и технологических процессов. Планирование мероприятий по охране труда. Их стимулирование.

Виды контроля условий труда: текущий контроль, целевые и комплексные проверки, сертификация рабочих мест. Контроль тяжелых, особо тяжелых, вредных и особо вредных условий труда. Технико-экономический анализ результатов сертификации рабочих мест. Страхование техногенных рисков.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Рассмотрите деформацию глобальных, региональных и локальных геохимических циклов в результате человеческой деятельности.
2. Какие глобальные проблемы возникают в результате включения в природный цикл углерода масс углекислого газа индустриального происхождения.
3. Каковы последствия техногенной эмиссии двуокиси серы. Какие территории подвержены воздействию кислотных дождей.
4. Рассмотрите деформацию биогеохимических циклов массообмена под воздействием сельскохозяйственного производства, например, циклов азота, фосфора, калия.
5. Дайте оценку импактного загрязнения на примере образования техногенных аномалий тяжелых металлов.
6. Раскройте понятие «урбогенез». Каковы специфические биогеохимические проявления урбогенеза.
7. Методы охраны атмосферы от загрязнений
8. Гидросфера как природная система.
9. Загрязнение поверхностных и подземных вод.
10. Охрана водных ресурсов.
11. Принципы и задачи почвенного мониторинга.
12. Озоновый слой Земли.
13. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
14. Способы очистки газовых выбросов в атмосферу.
15. Методы оценки загрязнения почв металлами.
16. Методы анализа и очистки вод.
17. Мониторинг здоровья работающих и населения.
18. Проблемы специальной оценки условий труда.
19. Особенности защиты биосферы от загрязнения твердыми отходами.
20. Использование промышленных и бытовых отходов в сельском хозяйстве.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Антропогенные факторы и их влияние на человека и окружающую среду.
2. Химическое загрязнение окружающей среды.
3. Классификация и источники загрязнения.
4. Загрязнение атмосферного воздуха.
5. Загрязнение водоемов.
6. Загрязнение почв.
7. Радиационное загрязнение
8. Перенос и трансформация загрязнителей в биосфере
9. Мониторинг загрязнения снегового покрова, отборы проб.
10. Методика обработки результатов снегогеохимической съемки.
11. Мониторинг состояния почв.
12. Основные принципы организации наблюдения за уровнем загрязнения почвы.
13. Экологический мониторинг водных объектов. Методы отбора проб.
14. Показатели и нормативы для оценки качества природных вод хозяйственного, питьевого и рыбохозяйственного назначения.
15. Мониторинг и наблюдения за качеством донных отложений.
16. Биологический и медико-геохимический мониторинг.
17. Биоиндикаторы.
18. Биоиндикация антропогенных изменений природной среды.

19. Организация мониторинга растительности.
20. Мониторинг объектов животного мира.
21. Методы биологической съемки.

#### **Раздел 4. Промышленное загрязнение окружающей среды и ответственность за нарушение природоохранных требований**

**Цель** – формирование:

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха. Артефакты, возникающие в процессе пробоотбора. Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода. Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта. Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.

Классификация вод. Основные аналитические проблемы. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода (ХПК и БПК). Бiotестирование как способ оценки качества вод. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора. Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора. Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения (хлорсодержащие пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлордibenзофураны, полихлорди-бензопдиоксины). Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности. Определение неорганических



компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Пробоподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, итритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм. Определение органических компонентов. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

Понятие и виды экологических правонарушений. Понятие и виды экологических административных проступков. Экологические преступления: понятие, классификация. Уголовная ответственность за экологические преступления. Административная ответственность за экологические правонарушения. Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения. Гражданско-правовая ответственность и возмещение экологического вреда.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Спектрофотометрический метод определения окислов азота в воздухе.
2. Хемилюминесцентный метод определения окислов азота в воздухе.
3. Автоматизированные методы определения окислов азота в отработанных газах.
4. Фотометрический метод определения окислов азота в отработанных газах.
5. Газовый метод определения двуокси азота в воздухе рабочих мест с помощью индикаторных трубок.
6. Индофенольный метод определения аммиака в воздухе.
7. Определение следов элементов.
8. Определение тяжелых металлов.
9. Определение минерального масла.
10. Определение полициклических ароматических углеводородов.
11. Определение загрязнения по задержке роста корня.
12. Определение загрязнения по развитию и росту растений.
13. Определение загрязнения по острой летальной токсичности у дождевых червей.

#### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

##### **Примерные темы рефератов:**

1. Состав и свойства промышленных сточных вод
2. Состав и свойства хозяйственно-бытовых сточных вод
3. Состав и свойства поверхностных сточных вод
4. Обеспечение нормативного качества очистки сточных вод
5. Структура законодательства об экологических преступлениях.
6. Специальные экологические составы, смежные и дополнительные составы экологических преступлений в УК РФ.
7. Общая характеристика специальных экологических статей (глава 26 УК).
8. Санкции за экологические преступления.
9. Элементы состава экологического преступления.
10. Виды наказаний за совершение экологических преступлений: (штраф; лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью; обязательные работы; исправительные работы; ограничение свободы; арест; лишение свободы на определенный срок).

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – расчетно-практическое задание.**

##### **Примерный вариант задачи:**

1. Перечислите факторы, формирующие качество воды.

2. Перечислите основные источники загрязнения водоемов.
3. Какие вредные вещества образуются в процессе водообработки?
4. Перечислите слои почвы, в которых происходит формирование почвенных вод.
5. Перечислите основные группы химических загрязнителей почвы.
6. Что понимают под планировкой населенных мест?
7. Охарактеризовать отношение свинца к воздуху, воде, кислотам. Почему свинец не растворяется в разбавленных соляной и серной кислотах, хотя и расположен в ряду напряжений до водорода?
8. Назвать оксиды германия, олова и свинца. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов в рядах  $\text{Ge}(\text{OH})_2 - \text{Pb}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ge}(\text{OH})_4 - \text{Pb}(\text{OH})_4$ ?
9. Сплав свинца соловом нагревали с концентрированной  $\text{HNO}_3$  до прекращения реакции. Нерастворившийся осадок был отфильтрован, высушен и прокален. Каков состав остатка? Что находится в растворе?
10. Охарактеризовать свойства хрома, указав: а) его положение в периодической системе и строение атома; б) отношение металлического хрома к воздуху, воде и кислотам; в) состав и характер оксидов и гидроксидов хрома.

## Модуль 2

### Раздел 1. Теоретические основы промышленной экологии и инженерная защита среды обитания.

**Цель – формирование:**

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);
- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Экология как научная основа природопользования. Система природоохранных норм и нормативов. Здоровье и среда обитания, предельно-допустимые экологические нагрузки (ПДЭН). Виды норм и нормативов качества окружающей среды. Экология как научная основа природопользования. Система природоохранных норм и нормативов. Здоровье и среда обитания, предельно-допустимые экологические нагрузки (ПДЭН). Виды норм и нормативов качества окружающей среды. Разработка нормативов вредных выбросов и контроль содержания загрязняющих веществ в окружающей среде. Обоснование и расчеты нормативов качества окружающей среды. Стандартизация в области охраны окружающей среды. Экологическая сертификация. Нормирование природных излучений. Общие задачи разработки и создания ТС. Критерии оценки эффективности производства. Степень превращения, выход продукта, селективность, производительность, интенсивность. Основные понятия и принципы системного подхода. ТС как сложная система. Иерархическая организация производственных процессов. Общая стратегия системного исследования. Основные этапы создания ТС. Синтез и анализ ТС. Структура и описание ТС. Классификация моделей ТС. Технологическая, функциональная, структурная, операторная схемы. Символическая, иконографическая, топологическая модели. Материальный и тепловой потоковые графы ТС. Сигнальные графы. Структурные блок-схемы. Сетевые модели. Задачи синтеза, анализа и оптимизации ТС. Основные принципы синтеза ТС (декомпозиционный, эвристический, интегрально-гипотетический, эволюционный). Степень свободы ТС. Типы технологических связей. Последовательное, параллельное, обводное

(байпасное), рециркуляционные соединения. Проблемы, возникающие при разработке и эксплуатации агрегатов большой единичной мощности. Принцип наилучшего использования сырья. Принцип рационального использования энергии. Защита окружающей среды. Сырьевая и энергетическая подсистемы ТЭС. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Основные понятия и классификация сырья. Вторичные материальные ресурсы. Энергетическая база ХТС. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. Энерготехнологические системы использования топлив. Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения. Безотходное и малоотходное производства. Особенности процессов биотехнологии. Микробиологический синтез. Генетическая инженерия. Инженерная энзимология. Основные тенденции развития биотехнологии (биоэнергетика, биогеотехнология).

Составляющие общего экологического кризиса. Задачи государства в области экологической безопасности. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Программы управления природного пользования. Международное сотрудничество в области экологии. Конференция в Рио-де-Жанейро (1992 г.), межправительственные программы сотрудничества, международные конференции, симпозиумы и т.д.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Пределы устойчивости биосферы.
2. О возможности перехода России к экологически устойчивому развитию.
3. Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
4. Эколого-экономическое районирование территории России.
5. Природное, искусственное и альтернативное углеродосодержащее топливо.
6. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии.
7. Строение, физические характеристики и химический состав атмосферы.
8. Фотохимические процессы в атмосфере.
9. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.
10. Расчет категорий опасности предприятия и города.
11. Альтернативные источники энергии.
12. Законодательство в сфере обращения с отходами
13. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами
14. Обращение с токсичными промышленными отходами

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Экологическая уникальность России.
2. Техногенное загрязнение территории России
3. Биологическое и генетическое загрязнение.
4. Теплоэнергетика и её воздействие на природную среду.
5. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами ТЭС.
6. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС.
7. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду.
8. Метан в атмосфере (источники выделения, реакции в атмосфере).
9. Фотохимическое окисление диоксида серы. Кислотные дожди.
10. Озоновый слой. Образование и разрушение озонового слоя. Гипотезы разрушение озонового слоя.
11. Парниковый эффект. Инверсия температуры.
12. Проблемы социо-эколого-экономической эффективности производства.
13. Индикаторы экологической оценки проектов экологизации производства.
14. Методы выбора проектов экологизации.
15. Использование солнечной энергии.
16. Энергия морей и океанов.
17. Геотермальная энергетика.

18. Ветроэнергетика.
19. Биоэнергетика.
20. Водородная энергетика.
21. Твердые бытовые отходы
22. Твердые промышленные отходы
23. Радиоактивные отходы
24. Техногенное загрязнение территории России
25. Биологическое и генетическое загрязнение
26. Состояние основных опасностей на территории России
27. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха.
28. Специальные условия перевозки опасных грузов отдельных классов.
29. Динамика работоспособности человека.
30. Планирование временных режимов труда и отдыха оператора.
31. Организация условий труда на рабочем месте.
32. Опасные и вредные факторы, индивидуальный график биоритмов.
33. Проблема обеспечения безопасности человека при использовании световых и звуковых эффектов.
34. Радиационное загрязнение окружающей среды и его действие на организм человека.
35. Воздействие алюминия на человека.
36. Профилактика травматизма на предприятии.
37. Права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций.
38. Параметрическое загрязнение.
39. Двигательная активность и здоровье современного человека.

## **Раздел 2. Практические основы промышленной экологии.**

**Цель** – формирование:

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Минерально-сырьевая база России. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий. Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности. Черная и цветная металлургия. Химическая и нефтехимическая промышленность. Машиностроительная промышленность. Промышленность строительных материалов. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Агропромышленный комплекс. Тенденции промышленного загрязнения природной среды. Проблемы сырьевой безопасности России в XXI веке. Экологическая безопасность человека, биосферы и промышленных объектов в условиях ЧС и крупных аварий. Принципы обеспечения экологической безопасности производств. Устойчивость работы промышленных объектов. Оценка устойчивости зданий к действию ударной волны. Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах. Масштабы реальной опасности химических объектов. Прогнозирование химической обстановки при авариях со СДЯВ. Ресурсосберегающая техника силикатных производств.

Фильтровальная техника защиты биосферы. Получение газообразного топлива из твердых отходов. Мобильная ресурсосберегающая установка комплексного обезвреживания вредных веществ. Новые технологии защиты от шума. Перспективные топливо сжигающие устройства. Установка для производства защитной атмосферы.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Минерально-сырьевая база России.
2. Проблемы сырьевой безопасности России в XXI веке.
3. Экологический риск и методические основы его количественной оценки
4. Подготовка объектов экономики к функционированию в условиях чрезвычайных ситуаций.
5. Распределение приземных концентраций загрязняющих веществ при нагретых и холодных выбросах.
6. Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.
7. Проблема размещения твердых бытовых отходов (ТБО).
8. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации полигонов ТБО.
9. Использование средств защиты растений в сельском хозяйстве.
10. Обеспечение экологической безопасности при использовании химизации в сельском хозяйстве.
11. Источники поступления радиоактивных изотопов йода в окружающую среду.
12. Источники поступления  $^{137}\text{Cs}$  в окружающую среду.
13. Источники поступления  $^{90}\text{Sr}$  в окружающую среду.
14. Влияние высоты трубы, скорости выхода газовой смеси из устья источника выброса, температуры и плотности газовой смеси на процесс рассеивания.
15. Влияние метеорологических факторов на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.
16. Влияние рельефа местности на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.
17. Влияние характера расположения предприятий; размеров производственных зданий и их взаимного расположения на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – расчетно-практическое задание.**

**Примерный вариант задачи:**

1. Расчетный метод проведения инвентаризации источников выбросов.
2. Аналитический метод проведения инвентаризации источников выбросов.
3. Расчет максимальной концентрации загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы при рассеивании нагретых выбросов.
4. Определение расстояния от источника выброса, на котором концентрация загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы достигает максимального значения.
5. Определение опасной скорости ветра.
6. Расчет приземных концентраций загрязняющего вещества на различных расстояниях от источника выброса.
7. Определение норматива ПДВ и минимальной высоты источника выбросов.

**Раздел 3. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.**

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения

техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Понятия «чрезвычайная ситуация (ЧС)», «безопасность в ЧС». Причины проявления опасности. Виды опасностей, понятие о природных и техногенных опасностях. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Чрезвычайные ситуации, аварии, катастрофы, стихийные бедствия; понятия аварийной и предаварийной ситуации. Вред, ущерб, риск - виды и характеристики. Понятие риска. Допустимый риск и критерии его приемлемости. правовые и экономические нормы, связанные с защитой населения, подготовка населения к действиям при чрезвычайных ситуациях, прогнозирование чрезвычайных ситуаций, оценка и ликвидация социально-экономических последствий ЧС, надзор и контроль в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, международное сотрудничество в области защиты населения и территорий. Опасные явления, гидрологические, метеорологические, геологические, аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ, аварийно химически опасные вещества, классификация, характер действия, транспортировка, хранение. Причины, основные поражающие факторы. Аварии на радиационно-опасных объектах, типы аварий, основные группы гигиенических нормативов облучения, зоны радиационного заражения. Радиационное воздействие на человека (внешнее, внутреннее). Последствия облученного человека. Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. Виды транспортных аварий. Причины, особенности отдельных видов транспортных аварий. Ядерное оружие. Основные характеристики. Виды ядерных взрывов.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Что называется аварией?
2. Что такое безопасность в ЧС?
3. Основные виды ЧС.
4. Основные типы чрезвычайных ситуаций.
5. Характеристика ЧС техногенного характера.
6. Геофизические опасные явления.
7. Геологические опасные явления.
8. Метеорологические и агрометеорологические опасные.
9. Гидрологические и морские гидрологические опасные явления.
10. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ.
11. Химически опасные объекты (ХОО).
12. Основные характеристики, определяющие токсичность АХОВ.
13. Порядок хранения и транспортировки АХОВ.
14. Радиационно-опасные объекты (РОО).
15. Специфические причины аварий на различных РОО.
16. Поражающие факторы ядерного оружия.
17. Назначение химического оружия и его составные элементы.
18. Боевые токсические химические вещества. Классификация боевых отравляющих веществ.
19. Бактериологическое оружие. Очаг бактериологического поражения.

#### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – реферат**

##### **Примерные темы рефератов:**

1. Дайте определение, что такое катастрофа.

2. От каких факторов зависит зона химического заражения?
3. Перечислите основные поражающие факторы пожара.
4. Какие техногенные источники образуют естественный радиационный фон?
5. Какой путь передачи возбудителя заболевания наблюдается при кровяных нетрансмиссивных инфекциях?
6. Перечислите этапы спасательных операций в зонах разрушений землетрясений.
7. Перечислите основные критерии оценки состояния пострадавших.
8. На какие классы по степени вредности подразделяются условия труда?
9. Дайте определение, что такое чрезвычайная ситуация.
10. Перечислите основные характеристики опасных химических веществ.
11. Назовите причину и поражающие факторы при ЧС с химической обстановкой IV типа.
12. Какие дестабилизирующие факторы влияют на обеспечение биобезопасности в нашей стране?
13. Перечислите отличительные особенности инфекционных заболеваний.
14. Дайте классификацию наводнений зависимости от причин возникновения.
15. Опишите алгоритм спасения пострадавших в ЧС.
16. Укажите основные сортировочные признаки.
17. Перечислите особенности транспортных аварий.
18. Что является критерием для определения химической опасности объекта?
19. Перечислите зоны, которые устанавливаются после стабилизации радиационной обстановки.
20. Какое облучение является однократным?
21. Явления, сопровождающие извержения вулканов, являющиеся наиболее опасными.
22. Мероприятия по уменьшению последствий ураганов и бурь.

#### **Раздел 4: Защита населения в ЧС.**

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Координация деятельности органов управления по прогнозированию, предупреждению и ликвидации последствий экологических и стихийных бедствий, аварий и катастроф; создание и поддержание в готовности систем управления, оповещения, связи, организация наблюдения и контроля за радиационной, химической и биологической обстановкой; Гражданская оборона: понятие, основные задачи в сфере защиты населения. Сигналы гражданской обороны. Действия населения по сигналам оповещения гражданской обороны. Средства коллективной защиты: убежища; противорадиационные укрытия; простейшие укрытия. Средства индивидуальной защиты. Координация планов и мероприятий гражданской обороны с народнохозяйственными планами. Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО. Целевые и комплексные проверки готовности к действиям в чрезвычайной ситуации.

Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда. Формы ответственности руководителя. Риск руководителя, восприятие этого риска

персоналом, их ответственность за безопасность деятельности. Основные способы защиты населения в условиях ЧС. ликвидация чрезвычайной ситуации; ликвидация ЧС: Аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов. надежность межрегиональных и межотраслевых хозяйственных связей; рассредоточение производительных сил на территории страны, вывод из городов предприятий, баз и складов, перерабатывающих или хранящих значительные количества АХОВ, взрывоопасных, легковоспламеняющихся и других опасных веществ, а также сортировочных железнодорожных станций и узлов. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Экстремальные ситуации в природных условиях, в быту.

Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Мероприятия по предупреждению и предотвращению стихийных бедствий. Мероприятия по предупреждению и предотвращению эпидемий. Основные способы оказания первой медицинской помощи.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Повышение устойчивости объектов экономики и отраслей, и их функционирования в чрезвычайных условиях.
2. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ; специальная подготовка руководящих кадров и сил, всеобщее обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
3. Специальная подготовка руководящих кадров и сил, всеобщее обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
4. Накопление фонда защитных сооружений для укрытия населения.
5. Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты и организация изготовления простейших средств защиты самим населением.
6. Инженерная защита населения. Защитные сооружения гражданской обороны.
7. Противорадиационные укрытия. Простейшие укрытия.
8. Эвакуация населения в мирное и военное время.
9. Радиационная и химическая защита населения. Содержание мероприятий РХЗ.
10. Назначение, состав и порядок применения средств индивидуальной защиты (СИЗ).
11. Своевременное оповещение населения об угрозе нападения противника, применения им оружия массового поражения, опасных технологических авариях, стихийных бедствий, информирование о порядке действий в чрезвычайной ситуации.
12. Понятие о ликвидации ЧС.
13. Обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС.
14. Подготовка населения в области защиты от ЧС.
15. Принципы рационального размещения объектов экономики
16. Требования к селитебным зонам в районах действия природных опасных факторов..
17. Рациональное размещение объектов транспортной сети.
18. Землетрясения: основные понятия, признаки, подготовка, действия во время землетрясения, действия после землетрясения.
19. Вулканизм: основные понятия, части вулканического аппарата, действия при извержении вулкана.
20. Оползень: понятие, действия при появлении признаков.
21. Сель: действия при селевом потоке.
22. Лавина: сущность, факторы, действия при сходе лавин.
23. ЧС гидрологического характера:
  - Наводнение: сущность, действия во время и после наводнения.
  - Цунами: сущность, действия во время цунами.



#### 24. ЧС метеорологического характера:

Ураган: понятие, действия во время урагана.

Буря: понятие и виды.

Смерч: понятие, характеристика.

Пурга: понятие, действия во время пурги.

Гроза: понятие, действия во время молнии, запретные действия во время грозы.

Гололед: понятие, подготовка, действия во время гололедицы.

Засуха: понятие, меры борьбы, действия во время засухи.

#### 25. Первая помощь при внезапной потере сознания (обмороке).

#### 26. Первая помощь при ожогах.

#### 27. Первая помощь при отморожениях.

#### 28. Помощь при тепловом (солнечном ударе).

#### 29. Первая помощь при черепно-мозговой травме.

#### 30. Опишите алгоритм спасения пострадавших в ЧС.

### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – расчетно-практическое задание.**

#### **Примерный вариант задачи:**

##### **1. Задача**

*Ситуация:* Во время работы по установке оборудования рабочий был придавлен одной из конструкций.

*Пострадавший:* Сидит на полу. Держится за бок. Жалуется на болезненные ощущения в левом боку, головокружение и сильную слабость.

*При обследовании:* На боковой поверхности живота, в области 10-12 ребер слева припухлость кожи с кровоподтеком. Кожные покровы бледные. Дыхание частое, поверхностное (одышка). Пульс учащенный (110 ударов в минуту).

*Необходимо:*

1. определить вид травмы;
2. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

##### **2. Задача**

*Ситуация:* Возвратившись с обеда рабочие обнаружили в цехе лежащего на полу человека.

*Пострадавший:* Лежит на спине. Глаза закрыты. На оклики не реагирует.

*При обследовании:* Сознания нет. Дыхание отсутствует. Пульс на сонной артерии не определяется. Кожные покровы синюшные. Отмечается западение корня языка.

*Необходимо:*

1. определить вид травмы;
2. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

##### **3. Задача**

*Ситуация:* При пожаре на объекте пострадал рабочий.

*Пострадавший:* В сознании. Контактен. Открытые участки тела и одежда в саже.

*При обследовании:* На лице, шее, верхней части груди и обеих кистях имеются покраснения и множественные пузыри белесоватого цвета. Голос хриплый. При разговоре возникает кашель. Пульс учащенный (100 ударов в минуту).

*Необходимо:*

1. определить вид травмы;
2. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

##### **4. Задача**

*Ситуация:* На территории завода был сбит грузовым автомобилем рабочий.

*Пострадавший:* В сознании. Лежит на спине, жалуется на резкие боли внизу живота справа, усиливающиеся при малейшем движении.

*При обследовании:* Внешних признаков повреждений нет. Кожные покровы бледные. Дыхание без особенностей. Пульс учащенный (120 ударов в минуту).

*Необходимо:*

1. определить вид травмы;
2. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

### **Модуль 3**

#### **Раздел 1: Введение в производственную безопасность.**

**Цель – формирование:**

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);
- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Обеспечение безопасности объекта на этапах его жизненного цикла. Общие положения о системе обеспечения техногенной безопасности. Единая система оценки соответствия на объектах, подконтрольных Ростехнадзору. Требования в области безопасности. Цели, задачи и организационная структура органов оценки соответствия (ООС). Порядок аккредитации ООС. Принятие решения об аккредитации. Инспекционный контроль и повторная оценка. Критерии отнесения объекта к опасному производственному объекту. Идентификация опасных производственных объектов на предприятии. Аттестация руководителей и специалистов. Требования к организациям.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы в области обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов.
2. Основные положения и требования федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Функции Ростехнадзора.
4. Нормативная и методическая база ЕС ОС Ростехнадзора.
5. Сценарии возникновения и развития аварий.
6. Виды пожаров.
7. Пожарная опасность веществ и материалов.
8. Дефлаграционный режим горения.
9. Детонационный режим горения.
10. Моделирование аварийных процессов и опасностей.

#### **Раздел 2. Производственная безопасность**

**Цель – формирование:**

- способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);
- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

Требования к проектированию. Требования к строительству. Требования к эксплуатации. Требования к техническим устройствам. Требования к проведению экспертизы промышленной безопасности. Пожарная опасность веществ и материалов. Опасные факторы пожара и взрыва. Требования по обеспечению предприятий системами сигнализации и тушения. Требования к эвакуационным путям. Табель оснащения первичными средствами пожаротушения. Пожарная охрана и госпожнадзор. Классификация пожаров. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Пожарно-техническая классификация зданий. Классы взрывоопасных зон по ПУЭ и взрывозащищенное электрооборудование. Противопожарные конструктивно-компоновочные решения зданий. Источники электрической опасности. Действие электрического тока на человека. Режим нейтрали и технические способы защиты в трехфазных электрических сетях. Опасность статического электричества. Доврачебная помощь при поражении электрическим током. Понятие о молнии. Сведения о молниезащите и молниеотводах. Требования к молниезащите зданий и сооружений. Зоны защиты стержневого и тросового молниеотводов. Классификация объектов по устройству молниезащиты. Молниезащита от перенапряжений, затекающих в здания по электропроводке. Аварийно химически опасные вещества. Чрезвычайные ситуации с выбросом токсичных веществ. Методика оценки последствий аварий с выбросом АХОВ.

1. Оценка уязвимости объектов риска.
2. Уровни взрывозащиты.
3. Классы взрывоопасных зон и порядок их определения.
4. Сопротивление заземления.
5. Принцип действия защитного заземления.
6. Напряжение прикосновения.
7. Установление зоны молниезащиты.
8. Условие безопасности человека в сетях с изолированной нейтралью
9. Пример прогнозирования сценария развития аварий на емкостном оборудовании
10. Виды химически опасных объектов.

### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – расчетно-практическое задание.**

#### **Примерный вариант задачи:**

1. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину 50 мкВт / см<sup>2</sup>. Сколько времени можно работать без применения защитных средств?
2. Определить конструктивные размеры вихревого пылеуловителя и действительную скорость газа в аппарате при условии, что производительность по запыленному воздуху составляет  $V = 2400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; давление в аппарате  $p = 0,15 \text{ МПа}$ ; скорость воздуха в рабочей зоне аппарата  $w = 10 \text{ м/с}$ ; начальная запыленность воздуха  $a_0 = 0,25 \text{ кг/кг}$ ; плотность частиц  $\rho_{\text{ч}} = 3000 \text{ кг/м}^3$ .
3. Какова величина компенсирующей индуктивности и минимальной добротности в воздушной 3-х фазной сети с изолированной нейтралью длиной 5 км и фазным напряжением

220 В , чтобы понизить ток через человека в аварийной ситуации до порогового ощутимого (1 мА)?

### **Раздел 3. Введение в отраслевую безопасность**

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Структура Единой энергосистемы (ЕЭС) России. Генерирующие компании. Распределительные компании. Ремонтные компании. Устойчивость ЕЭС в условиях постиндустриальных рисков. Обзор аварий в ЕЭС. Проблемы безопасности и структурной устойчивости ЕЭС России. Понятие об энергетических ресурсах и типах электростанций. Основные типы энергетических котлов. Компоновочная схема котла. Запорная, регулирующая и предохранительная трубопроводная арматура. Безопасность эксплуатации котла. Опасные факторы ЛЭП высокого напряжения. Электрическое поле. Магнитное поле. Акустические шумы. Радиопомехи. Правила охраны электрических сетей. Мероприятия по снижению напряженности электрического поля. Понятие о добыче и транспортировании газа. Газопроводы. Газорегуляторные пункты (ГРП). Системы защиты и автоматики ГРП. Испытание и приемка смонтированных газопроводов в работу. Газоопасные работы. Требования к обслуживающему персоналу. Сведения о хранении нефтепродуктов. «Дыхания резервуаров». Особенности развития пожаров в резервуарном парке. Мероприятия по безопасной эксплуатации парка. Типы реакторов на АЭС. Ядерное топливо (окисное, карбидное, нитридное, металлические сплавы). Кассеты. ТВЭЛ. Перегрузка ТВЭЛ. Перевозка кассет в ж.д. вагонах. Рубежи локализации возможных выбросов радиоактивных веществ. Обзор аварий со взрывами на АЭС. Мероприятия по повышению уровня безопасности на АЭС. Понятия об ионизирующих излучениях. Ядерные превращения и радиоактивность. Дозиметрические величины ионизирующего излучения. Радиационный фон. Эффекты облучения. Нормирование радиационной безопасности. Методы и средства контроля радиационной обстановки.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Чрезвычайные ситуации, связанные с гидротехническим строительством.
2. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений и проблемы их безопасности.
3. Пути снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.
4. Критерии безопасности гидротехнических сооружений для предотвращения аварийных ситуаций
5. Безопасность эксплуатации паровых котлов.
6. Предельные значения напряженности электрического поля ЛЭП.
7. Расчет напряженности электрического поля одиночного проводника.
8. Расчет напряженности электрического поля трехфазной ЛЭП.
9. Расчет акустических шумов линий электропередач.
10. Прокладка газопровода воздушным способом.
11. Прокладка газопровода подземным способом.
12. Основное оборудование газорегуляторных пунктов

13. Выбор системы распределения газа по трубопроводу.

### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – реферат**

#### **Примерные темы рефератов:**

1. Радиационный фон.
2. Эффекты ионизирующего излучения.
3. Методы и средства контроля радиационной обстановки.
4. Физические процессы, сопровождающие работу ядерного реактора.
5. Ядерный реактор как источник ионизирующего излучения.
6. Пуск ядерного реактора.
7. Подкритическое и критическое состояние реактора.
8. Органы регулирования реактора.
9. Надкритическое состояние реактора.
10. Остановка и расхолаживание реактора.
11. Радиация и радиоактивность.
12. Геоэкологическая безопасность газопроводов.
13. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций на газопроводах.
14. Особенности технического обслуживания газопроводов.
15. Испытание и приемка смонтированных газопроводов в работу.
16. Системы защиты и контрольно-измерительные приборы.

### **Раздел 4. Организация безопасных условий труда на производстве.**

#### **Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Статистический метод оценивания уровня профессионального риска. Профессиональный риск в системе страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Применимость статистических методов для оценки риска на рабочем месте. Пример статистического оценивания вероятности несчастного случая. Байесовский анализ. Показатели производственного травматизма. Вероятность безопасной работы. Риск травмирования.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Причины и сущность ограничений для применения статистических методов в управлении рисками применительно к безопасности труда.
2. Что на самом деле демонстрирует применение статистических методов для оценки профессиональных рисков работников в конкретной организации?
3. Как определить показатели производственного травматизма.
4. Как определить вероятность безопасной работы.
5. Как определить Риск травмирования.

## Формы контроля самостоятельной работы обучающихся – реферат

### Примерные темы рефератов:

1. Безопасность эксплуатации магистральных нефтепроводов.
2. Особенности развития пожара в резервуарах с нефтепродуктами.
3. Имитационная модель растекания нефти.
4. Проведение работ по ликвидации растекания нефти.
5. Реабилитация загрязненных территорий.
6. Системные проблемы гидроэнергетики.
7. Экологическая безопасность водохранилищ высоконапорных ГЭС.
8. Технологии ремонта и восстановления плотин и водохранилищ.

### Модуль 4.

#### Раздел 1: Классификация производственных объектов как мера оценки опасности

##### Цель – формирование:

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

##### Перечень изучаемых элементов содержания.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на поражение электрическим током. Пороговые значения тока. Классификация помещений в зависимости от степени опасности поражения человека электротоком. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Технические способы и средства защиты от поражения током. Изоляция токоведущих частей, ограждения. Технические и организационные мероприятия по предупреждению электротравматизма. Допуск к работе с электроустановками. Защитное заземление в сетях напряжением до 1000 В с изоляцией и глухозаземленной нейтралью. Требования к защитному заземлению или занулению. Защитное отключение. Проверка заземления. Статическое электричество и электромагнитное поле. Индивидуальные средства защиты. Освобождение от действия электрического тока и оказание доврачебной помощи пострадавшему: искусственное дыхание и непрямой массаж сердца, применение электронного импульсного дефибриллятора. доврачебной помощи пострадавшему: искусственное дыхание и непрямой массаж сердца, применение электронного импульсного дефибриллятора

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

Задача 1. Рассчитать сопротивление вертикально заглубленного стержня, сделать вывод о качестве защитного заземления

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина Стержня, м	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,5	2,0	2,5	1,0	1,5	0,8	0,9
Тип	4 а	4 б	5	6	7	8	9	10	11	4а	4б	5	6	7

грунта														
Глубина Верхнего Конца от Поверхности м	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1.0	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1.0
Диаметр Стержня мм	10	15	20	25	30	35	40	45	50	10	15	20	25	30
$\Psi_v$	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.2

Задание 2

Рассчитать сопротивление горизонтально заглубленного стержня, сделать вывод о качестве защитного заземления

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина Стержня, м	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	5.0	4.5
Тип грунта	11	10	9	8	7	6	5	4а	4б	11	10	9	8	7
Глубина от Поверхности м	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1.0	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1.0
Ширина Полосы, мм	50	45	40	35	30	25	20	15	10	50	45	40	35	30
$\Psi_v$	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.2

## Раздел 2: Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

**Перечень изучаемых элементов содержания.**

Основные опасные факторы при эксплуатации механического оборудования. Требования техники безопасности и санитарии при проектировании машин и механизмов; конструкции машин, свойства материалов, деталей, соприкасающихся с

обрабатываемым продуктом. Управляющие органы машин (кнопки, рукоятки, рычаги, педали и др.), требования к их устройству и размещению по ССБТ. Опасные зоны машин. Ограждения, предохранительные и блокирующие устройства. Вынесение рабочих операций из опасных зон. Требования к ограждениям. Защитная блокировка, ограждения, звуковая и световая сигнализация. Общие правила безопасности эксплуатации моечного, очистительного, измельчительного, резательного, формовочно-дозировочного оборудования. Технический надзор. Уход за машинами. Условия допуска к работе на механическом оборудовании. Правила пуска машин. Закрепление машин за ответственными работниками. Специальные правила эксплуатации машин, требования к инструкциям. Особенности безопасной эксплуатации торгового оборудования и автоматов.

#### Вопросы для самоподготовки

1. Технологии ремонта и восстановления плотин и водохранилищ.
2. Трубопроводная арматура парового котла.
3. Компоновка котельного отделения ТЭС.
4. Высотные ЛЭП как способ передачи электроэнергии на большие расстояния, преимущества и недостатки.
5. Техника безопасности при эксплуатации воздушных линий передачи электроэнергии..

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

**Форма практического задания;** расчетное практическое задание.

#### Оценка потенциальных опасности и вредности производственных процессов

**Цель работы:** освоить процедуру количественной и качественной оценки опасности и вредности производственных процессов. Произвести расчет воздухообмена и ответить на вопросы

#### Расчет воздухообмена

В технологическом процессе в цехе используется клей, растворителем которого является бензол. При высыхании клея 60% бензола испаряется. Определить количество воздуха, которое необходимо ввести в помещение, чтобы концентрация паров бензола не превышала предельно допустимую.

Наименование	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем цеха, (W), м <sup>3</sup>	8000	7500	8500	7000	6500	6800	7800	6000	5500	6000
Кол-во бензола, используемого в час, г	85	75	85	70	65	68	69	78	62	55

#### Порядок выполнения работы

1. Внимательно изучить теоретические положения и методику выполнения расчета.
2. Выбрать вариант задания по таблице. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале.
3. Выписать исходные данные.
4. Выполнить расчеты сделать выводы.

#### Раздел 3: Техника безопасности при эксплуатации теплового оборудования

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы



защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

теплового оборудования. Требования техники безопасности и санитарии при проектировании и конструировании тепловых аппаратов в ССБТ. Допуск к работе с тепловым оборудованием. Электротепловое оборудование. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Мероприятия по защите от поражения током и противопожарные мероприятия, защита от перегрузки электропроводки. Общие правила безопасной эксплуатации электротеплового оборудования: пищеварочных котлов, плит, жарочных шкафов, сковород, кипятильников и др. оборудования. Пароварочное оборудование. Защитная и предохранительная арматура паропровода, пароварочных аппаратов и конденсаторов. Нормальные эксплуатационные режимы работы паровых котлов, автоклавов, шкафов, вакуум-аппаратов. Требования к питательным устройствам парогенераторов, контроль уровня воды. аппараты для обработки продуктов токами высокой частоты и ИК-нагрева. Основные опасные и вредные факторы, меры безопасной эксплуатации. правила безопасной эксплуатации аппаратуры с применением высокотемпературных теплоносителей. Требования техники безопасности и противопожарной техники к огневой аппаратуре. Безопасная эксплуатация огневых плит, котлов и кипятильников. Расположение топочных устройств огневых плит. Требования пожарной безопасности к устройству дымоходов огневой аппаратуры. Первая помощь при ожогах и отравлениях СО.

#### **Вопросы для самоподготовки**

1. Опасные зоны машин, меры защиты.
2. Санитарные требования к исполнительным механизмам машин.
3. Общие правила безопасной эксплуатации машин и механизмов.
4. Основные опасные и вредные факторы теплового оборудования.
5. Основные правила безопасной эксплуатации пароварочной аппаратуры.
6. Основные правила безопасности при эксплуатации электрических пищеварочных котлов.
7. Основные правила безопасности при эксплуатации электрических плит.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

#### **Компьютерное тестирование**

##### **1. Какие показатели характеризуют риск?**

- а) масштаб и частота возникновения негативного последствия;
- б) давление в емкости и размер аварийного отверстия;
- в) опасность возникновения аварии;
- г) уязвимость человека или материального объекта;
- е) надежность оборудования.

##### **2. Способы количественной оценки риска, преимущественно используемые по отношению к емкостному оборудованию:**

- а) дерево отказов;
- б) дерево аварий;
- в) дерево событий;

г) дерево отказов и дерево событий.

### **3. Какие виды безопасности входят в систему производственной безопасности?**

- а) промышленная безопасность;
- б) пожарная безопасность;
- в) электрическая безопасность;
- г) экологическая безопасность;
- д) радиационная безопасность;
- е) безопасность в чрезвычайных ситуациях.

### **4. Какие виды экспертиз промышленной безопасности проводятся на опасном производственном объекте?**

- а) зданий и сооружений;
- б) технических устройств;
- в) проектной документации;
- г) эксплуатационной документации;

## **Раздел 4 Техника безопасности при эксплуатации газового оборудования**

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

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

Вредные примеси горючих газов. Одоризация газов. Отравляющие и удушающие действия горючих газов. Оказание первой помощи при отравлении газом. Взрывоопасность горючих газов. Предупреждение взрывов при работе газового оборудования. Вентиляция помещений. Определение утечки газов. Газоанализаторы ПТФ-II и УГ-2, их устройство и принцип действия. Правила проведения при обнаружении утечки газов. Аварийная служба городского газового хозяйства. Контроль за выполнением правил безопасности. Требования к устройству газопровода внутри зданий. Установка газовых приборов и объем помещений. Приемка и безопасность при эксплуатации газопровода и оборудования. Использование сжиженного газа. Профилактический осмотр газового оборудования. Требования к газоходам. Правила техники безопасности в газовом хозяйстве: порядок допуска к работе на оборудовании, ответственные за безопасную эксплуатацию хозяйства, порядок проверки знаний правил безопасности, правила зажигания горелок, вентиляция, вентиляция топочных объемов и т.д. Газовая автоматика безопасности: контроль пламени, контроль тяги. Надежность и причины неисправности защитной газовой автоматики.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Правила зажигания газа. Правила работы в загазованном помещении.
2. Газовая автоматика безопасности.
3. Надзор за безопасной эксплуатации аппаратов, работающих под повышенным давлением, регистрация, техническое освидетельствование.
4. Причины взрывов и аварий паровых котлов.
5. Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства котлов и водонагревателей.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4**

### **Компьютерное тестирование**

**1. При освидетельствовании стального трубопровода давление гидравлического испытания (опрессовки) равно:**

- а) на 10 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- б) на 15 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- в) на 20 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- г) на 25 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- д) на 30 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе.

**2. Выделить федеральные органы исполнительной власти, которым вменено в обязанность обеспечение производственной безопасности:**

- а) Ростехнадзор;
- б) Государственная противопожарная служба;
- в) Минэнерго России;
- г) МЧС России;
- д) Минприроднадзор

**3. Назвать размерность силы землетрясения по энергетической шкале:**

- а) интенсивность в баллах по 10-балльной шкале Рихтера;
- б) интенсивность в баллах по 12-балльной шкале Рихтера;
- в) магнитуда (без размерности);
- г) магнитуда (в баллах).

**4. К аварийно химически опасному веществу относят:**

- а) химически опасное вещество с сильными поражающими свойствами;
- б) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве;
- в) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе которого может произойти заражение окружающей среды с пороговыми концентрациями;
- г) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях

## **Раздел 5. Техника безопасности при эксплуатации аппаратов, работающих под давлением**

**Цель – формирование:**

-способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);

-способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-5);

-способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);

- готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18);

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Классификация аппаратов, работающих под давлением по опасным факторам. Работа адиабатического расширения и разрушающее действие при взрыве аппаратов. Ударная волна, разрушение закрытых помещений. Безопасное обслуживание котельных установок, допуск к работе. Причины взрывов и аварий паровых котлов. Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства котлов и водонагревателей (бойлеров). Аварийная установка котлов. Условия пригодности манометров для использования и порядок проверки.

Регистрация и техническое освидетельствование котлов. Баллоны. Причины взрывов баллонов. Правила безопасной эксплуатации, транспортировки и хранения баллонов. Требования к сатураторным установкам. Допуск к работе. Предохранительные устройства. Правила безопасной работы. Автоклавы. Правила безопасной работы. Периодические освидетельствования.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Требование техники безопасности при проектировании механического оборудования.
2. Опасные зоны машин, меры защиты.
3. Санитарные требования к исполнительным механизмам машин.
4. Общие правила безопасной эксплуатации машин и механизмов.
5. Основные опасные и вредные факторы теплового оборудования.
6. Основные правила безопасной эксплуатации пароварочной аппаратуры.
7. Основные правила безопасности при эксплуатации электрических пищеварочных котлов.
8. Основные правила безопасности при эксплуатации электрических плит.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5.**

#### **Компьютерное тестирование:**

**1. Отметить виды экспертиз промышленной безопасности на опасном производственном объекте:**

- а) экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений
- б) экспертиза пожарной безопасности
- в) экспертиза промышленной безопасности проектной документации
- г) экспертиза декларации промышленной безопасности

**2. Выделить этапы жизненного цикла опасного объекта, на которых производится оценка риска:**

- а) проектирование
- б) строительство
- в) эксплуатация
- г) модернизация
- д) ликвидация

**3. К идентификации опасности относится:**

- а) признание, что опасность существует
- б) количественная оценка обращающегося на объекте опасного вещества
- в) определение вида опасного вещества
- г) все ранее перечисленное
- д) все перечисленное в пунктах а) и в)

**4. Выбрать условие, при котором для опасного производственного объекта должна быть разработана Декларация промышленной безопасности:**

- а) для любого опасного производственного объекта;
- б) если на объекте обращаются взрывоопасные вещества;
- в) если опасные факторы распространяются за пределы объекта;
- г) если количество опасного вещества превышает 200 тонн;
- д) если объем опасного вещества превышает предельное количество, установленное руководством объекта;
- е) если объем опасного вещества превышает предельное количество, установленное ФЗ-116-97.

**5. Что понимается под риском?**

- а) опасность возникновения поражающих факторов;
- б) уязвимость реципиента риска;
- в) вероятностные потери от рассматриваемой аварии за определенный промежуток времени;

- г) ущерб от последствий аварии;  
д) негативные проявления.

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

### 5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине являются **зачет и экзамен**, которые проводятся в **устной** форме.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-3	Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	<b>Знать:</b> теоретические основы выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками работы по одной или нескольким рабочим профессиям, должностям служащих	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей	<b>Знать:</b> основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности; порядок применения и оформления нормативно-правовой документации в области обеспечения безопасности;	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> проводить нормативно-правовое обоснование мероприятий и работ по обеспечению техносферной безопасности; применять нормативно-правовую базу в соответствии с требованиями безопасности	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-10	Способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	<b>Знать:</b> методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и	Этап формирования умений

		окружающую среду	
		<b>Владеть:</b> способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-18	Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	<b>Знать:</b> методы измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	Этап формирования навыков и получения опыта

**5.3. 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
ПК-3 ПК-5 ПК-10 ПК-18	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 -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;

			4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.
ПК-3 ПК-5 ПК-10 ПК-18	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 -7-8 баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению5-6 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 - 0-4 баллов.
ПК-3 ПК-5 ПК-10 ПК-18	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.	

**5.4. 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**

Теоретический блок вопросов:

Взаимодействие человека с окружающей средой.

1. Влияние параметров микроклимата на самочувствие.
2. Состояние мира опасностей на различных этапах развития деятельности человека.
3. Повседневные естественные опасности.

4. Основные природные факторы, постоянно воздействующие на безопасность жизнедеятельности.
5. Антропогенно-техногенные опасности.
6. Техногенные опасности.
7. Региональные чрезвычайные опасности.
8. Геофизические опасные явления.
9. Геологические опасные явления.
10. Метеорологические и агрометеорологические опасные.
11. Гидрологические и морские гидрологические опасные явления.
12. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ.
13. Малоотходные и безотходные производства.
14. Способы минимизации опасностей толерантного воздействия.
15. Способы минимизации чрезвычайных опасностей.
16. Защита от механического травмирования и электробезопасности.
17. Классификация и общие характеристики чрезвычайных ситуаций.
18. Условия возникновения и стадии развития ЧС.
19. Особенности специфического и неспецифического воздействия загрязняющих веществ на человека.
20. Отказы технических систем.
21. Опасности в техносфере.
22. Обеспечение безопасности в техносфере.
23. Опасные зоны оборудования и средства защиты от них.
24. Пожарная безопасность.
25. Рассмотрите деформацию глобальных, региональных и локальных геохимических циклов в результате человеческой деятельности.
26. Какие глобальные проблемы возникают в результате включения в природный цикл углерода масс углекислого газа индустриального происхождения.
27. Каковы последствия техногенной эмиссии двуокиси серы. Какие территории подвержены воздействию кислотных дождей.
28. Рассмотрите деформацию биогеохимических циклов массообмена под воздействием сельскохозяйственного производства, например, циклов азота, фосфора, калия.
29. Дайте оценку импактного загрязнения на примере образования техногенных аномалий тяжелых металлов.
30. Раскройте понятие «урбогенез». Каковы специфические биогеохимические проявления урбогенеза.
31. Методы охраны атмосферы от загрязнений
32. Гидросфера как природная система.
33. Загрязнение поверхностных и подземных вод.
34. Охрана водных ресурсов.
35. Принципы и задачи почвенного мониторинга.
36. Озоновый слой Земли.
37. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
38. Способы очистки газовых выбросов в атмосферу.
39. Методы оценки загрязнения почв металлами.
40. Методы анализа и очистки вод.
41. Мониторинг здоровья работающих и населения.
42. Проблемы специальной оценки условий труда.
43. Особенности защиты биосферы от загрязнения твердыми отходами.
44. Использование промышленных и бытовых отходов в сельском хозяйстве.
45. Спектрофотометрический метод определения окислов азота в воздухе.
46. Хемилюминесцентный метод определения окислов азота в воздухе.



47. Автоматизированные методы определения окислов азота в отработанных газах.
48. Фотометрический метод определения окислов азота в отработанных
49. газах.
50. Метод определения двуокиси азота в воздухе рабочих мест с помощью
51. индикаторных трубок.
52. Индофенольный метод определения аммиака в воздухе.
53. Определение следов элементов.
54. Определение тяжелых металлов.
55. Определение минерального масла.
56. Определение полициклических ароматических углеводородов.
57. Определение загрязнения по задержке роста корня.
58. Определение загрязнения по развитию и росту растений.
59. Определение загрязнения по острой летальной токсичности у дождевых червей.
60. Пределы устойчивости биосферы.
61. О возможности перехода России к экологически устойчивому развитию.
62. Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
63. Эколого-экономическое районирование территории России.
64. Природное, искусственное и альтернативное углеродосодержащее топливо.
65. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии.
66. Строение, физические характеристики и химический состав атмосферы.
67. Фотохимические процессы в атмосфере.
68. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.
69. Расчет категорий опасности предприятия и города.
70. Альтернативные источники энергии.
71. Законодательство в сфере обращения с отходами
72. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами
73. Обращение с токсичными промышленными отходами
74. Пределы устойчивости биосферы.
75. О возможности перехода России к экологически устойчивому развитию.
76. Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
77. Эколого-экономическое районирование территории России.
78. Природное, искусственное и альтернативное углеродосодержащее топливо.
79. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии.
80. Строение, физические характеристики и химический состав атмосферы.
81. Фотохимические процессы в атмосфере.
82. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ.
83. Расчет категорий опасности предприятия и города.
84. Альтернативные источники энергии.
85. Законодательство в сфере обращения с отходами
86. Порядок обращения с крупнотоннажными отходами
87. Обращение с токсичными промышленными отходами
88. Минерально-сырьевая база России.
89. Проблемы сырьевой безопасности России в XXI веке.
90. Экологический риск и методические основы его количественной оценки
91. Подготовка объектов экономики к функционированию в условиях чрезвычайных ситуаций.
92. Распределение приземных концентраций загрязняющих веществ при нагретых и холодных выбросах.
93. Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.

94. Проблема размещения твердых бытовых отходов (ТБО).
95. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации полигонов ТБО.
96. Использование средств защиты растений в сельском хозяйстве.
97. Обеспечение экологической безопасности при использовании химизации в сельском хозяйстве.
98. Источники поступления радиоактивных изотопов йода в окружающую среду.
99. Источники поступления  $^{137}\text{Cs}$  в окружающую среду.
100. Источники поступления  $^{90}\text{Sr}$  в окружающую среду.
101. Влияние высоты трубы, скорости выхода газовой смеси из устья источника выброса, температуры и плотности газовой смеси на процесс рассеивания.
102. Влияние метеорологических факторов на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.
103. Влияние рельефа местности на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.
104. Влияние характера расположения предприятий; размеров производственных зданий и их взаимного расположения на процесс рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере.
105. Что называется аварией?
106. Что такое безопасность в ЧС?
107. Основные виды ЧС.
108. Основные типы чрезвычайных ситуаций.
109. Характеристика ЧС техногенного характера.
110. Геофизические опасные явления.
111. Геологические опасные явления.
112. Метеорологические и агрометеорологические опасные.
113. Гидрологические и морские гидрологические опасные явления.
114. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ.
115. Химически опасные объекты (ХОО).
116. Основные характеристики, определяющие токсичность АХОВ.
117. Порядок хранения и транспортировки АХОВ.
118. Радиационно-опасные объекты (РОО).
119. Специфические причины аварий на различных РОО.
120. Поражающие факторы ядерного оружия.
121. Назначение химического оружия и его составные элементы.
122. Боевые токсические химические вещества. Классификация боевых отравляющих веществ.
123. Бактериологическое оружие. Очаг бактериологического поражения.
124. Повышение устойчивости объектов экономики и отраслей, и их функционирования в чрезвычайных условиях.
125. Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты и организация изготовления простейших средств защиты самим населением.
127. Инженерная защита населения. Защитные сооружения гражданской обороны.
128. Противорадиационные укрытия. Простейшие укрытия.
129. Эвакуация населения в мирное и военное время.
130. Радиационная и химическая защита населения. Содержание мероприятий РХЗ.
131. Назначение, состав и порядок применения средств индивидуальной защиты (СИЗ).
132. Своевременное оповещение населения об угрозе нападения противника, применения им оружия массового поражения, опасных технологических авариях, стихийных бедствий, информирование о порядке действий в чрезвычайной ситуации.

133. Понятие о ликвидации ЧС.
134. Обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС.
135. Подготовка населения в области защиты от ЧС.
136. Принципы рационального размещения объектов экономики
137. Требования к селитебным зонам в районах действия природных опасных факторов.
138. Рациональное размещение объектов транспортной сети.
139. Землетрясения: основные понятия, признаки, подготовка, действия во время землетрясения, действия после землетрясения.
140. Вулканизм: основные понятия, части вулканического аппарата, действия при извержении вулкана.
141. Оползень: понятие, действия при появлении признаков.
142. Сель: действия при селевом потоке.
143. Лавина: сущность, факторы, действия при сходе лавин.
144. ЧС гидрологического характера:  
Наводнение: сущность, действия во время и после наводнения.  
Цунами: сущность, действия во время цунами.
145. ЧС метеорологического характера:  
Ураган: понятие, действия во время урагана.  
Буря: понятие и виды.  
Смерч: понятие, характеристика.  
Пурга: понятие, действия во время пурги.  
Гроза: понятие, действия во время молнии, запретные действия во время грозы.  
Гололед: понятие, подготовка, действия во время гололедицы.  
Засуха: понятие, меры борьбы, действия во время засухи.
146. Первая помощь при внезапной потере сознания (обмороке).
147. Первая помощь при ожогах.
148. Первая помощь при отморожениях.
149. Помощь при тепловом (солнечном ударе).
150. Первая помощь при черепно-мозговой травме.
151. Опишите алгоритм спасения пострадавших в ЧС.
153. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ; специальная подготовка руководящих кадров и сил, всеобщее обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

154.

Специальная подготовка руководящих кадров и сил, всеобщее обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

155. Накопление фонда защитных сооружений для укрытия населения.
156. Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы в области обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов.
157. Основные положения и требования федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
158. Функции Ростехнадзора.
159. Нормативная и методическая база ЕС ОС Ростехнадзора.
160. Сценарии возникновения и развития аварий.
161. Виды пожаров.
162. Пожарная опасность веществ и материалов.
163. Дефлаграционный режим горения.
164. Детонационный режим горения.
165. Моделирование аварийных процессов и опасностей.
166. Оценка уязвимости объектов риска.
167. Уровни взрывозащиты.

168. Классы взрывоопасных зон и порядок их определения.
169. Соппротивление заземления.
170. Принцип действия защитного заземления.
171. Напряжение прикосновения.
172. Установление зоны молниезащиты.
173. Условие безопасности человека в сетях с изолированной нейтралью
174. Пример прогнозирования сценария развития аварий на емкостном оборудовании
175. Виды химически опасных объектов.
176. Основные опасности химических производств.
177. Причины аварий на производстве, использующем химические вещества.
178. Предупреждающие мероприятия, способные уменьшить масштабы последствий химических аварий и снизить риск их возникновения.
179. Государственный пожарный надзор, его назначение и основные функции.
180. Чрезвычайные ситуации, связанные с гидротехническим строительством.
182. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений и проблемы их безопасности.
183. Пути снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций при строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений.
184. Критерии безопасности гидротехнических сооружений для предотвращения аварийных ситуаций
185. Безопасность эксплуатации паровых котлов.
186. Предельные значения напряженности электрического поля ЛЭП.
187. Расчет напряженности электрического поля одиночного проводника.
188. Расчет напряженности электрического поля трехфазной ЛЭП.
189. Расчет акустических шумов линий электропередач.
190. Прокладка газопровода воздушным способом.
191. Прокладка газопровода подземным способом.
192. Основное оборудование газорегуляторных пунктов.
193. Определение границ разлива нефти.
194. Модель растекания нефти по рельефу.
195. Модель расхода нефти на инфильтрацию в грунт и испарение.
196. Расчет эффективной дозы ионизирующего излучения.
197. Расчет эффективной дозы внешнего облучения.
198. Расчет эффективной дозы внутреннего облучения.
199. Определение поглощенной дозы ионизирующего излучения.
200. Ядерная безопасность реактора.
201. Теплотехническая надежность активной зоны.
202. Радиационная безопасность.
203. Особенности ядерного реактора как источника энергии.
204. Растекание и испарение нефти при разгерметизации магистрального нефтепровода.
205. Прогноз последствий взрыва газозвдушной смеси при разгерметизации магистрального трубопровода.
206. Особенности эксплуатации газовой трубопроводной (запорной и предохранительной) арматуры.
207. Выбор системы распределения газа по трубопроводу.

#### **Примерные темы рефератов:**

1. Правовое регулирование защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.
2. Метеорологические опасные явления:.
3. Тектонические и теллурические опасные явления.

4. Топологические опасные явления.
5. Космические опасные явления.
6. Аварии на радиационно опасных объектах
7. Аварии на химически опасных объектах
8. Защита при авариях на воздушном, водном и железнодорожном транспорте
9. Человек и среда обитания.
10. Теплообмен человека с окружающей средой.
11. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека
12. Причинно-следственное поле опасностей.
13. Объекты и зоны защиты
14. Графические модели опасных процессов в техносфере
15. Имитационные модели опасных процессов в техносфере
16. Окружающая среда крупных городов.
17. Синергетика и ее приложение к теории катастроф.
18. Стратегические риски в техногенной среде
19. Ресурсы и отходы.
20. Антропогенные факторы и их влияние на человека и окружающую среду.
21. Химическое загрязнение окружающей среды.
22. Классификация и источники загрязнения.
23. Загрязнение атмосферного воздуха.
24. Загрязнение водоемов.
25. Загрязнение почв.
26. Радиационное загрязнение
27. Перенос и трансформация загрязнителей в биосфере
28. Мониторинг загрязнения снегового покрова, отборы проб.
29. Методика обработки результатов снегогеохимической съемки.
30. Мониторинг состояния почв.
31. Основные принципы организации наблюдения за уровнем загрязнения почвы.
32. Экологический мониторинг водных объектов. Методы отбора проб.
33. Показатели и нормативы для оценки качества природных вод хозяйственного, питьевого и рыбохозяйственного назначения.
34. Мониторинг и наблюдения за качеством донных отложений.
35. Биологический и медико-геохимический мониторинг.
36. Биоиндикаторы.
37. Биоиндикация антропогенных изменений природной среды.
38. Организация мониторинга растительности.
39. Мониторинг объектов животного мира.
40. Методы биологической съемки.
41. Состав и свойства промышленных сточных вод.
42. Состав и свойства хозяйственно-бытовых сточных вод
43. Состав и свойства поверхностных сточных вод
44. Обеспечение нормативного качества очистки сточных вод
45. Структура законодательства об экологических преступлениях.
46. Специальные экологические составы, смежные и дополнительные составы экологических преступлений в УК РФ.
47. Общая характеристика специальных экологических статей (глава 26 УК).
48. Санкции за экологические преступления.
49. Элементы состава экологического преступления.
50. Виды наказаний за совершение экологических преступлений: (штраф; лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью;

обязательные работы; исправительные работы; ограничение свободы; арест; лишение свободы на определенный срок).

51. Экологическая уникальность России

51. Техногенное загрязнение территории России

53. Биологическое и генетическое загрязнение.

54. Проблемы социо-эколого-экономической эффективности производства.

55. Озоновый слой. Образование и разрушение озонового слоя. Гипотезы разрушение озонового слоя.

56. Парниковый эффект. Инверсия температуры.

57. Фотохимическое окисление диоксида серы. Кислотные дожди.

58. Теплоэнергетика и её воздействие на природную среду.

59. Метан в атмосфере (источники выделения, реакции в атмосфере).

60. Гидроэнергетика и её воздействие на природную среду.

61. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС.

62. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами ТЭС.

63. Проблемы социо-эколого-экономической эффективности производства.

64. Индикаторы экологической оценки проектов экологизации производства.

65. Методы выбора проектов экологизации.

66. Использование солнечной энергии.

67. Энергия морей и океанов.

68. Геотермальная энергетика.

69. Ветроэнергетика.

70. Биоэнергетика.

71. Водородная энергетика.

72. Твердые бытовые отходы

73. Твердые промышленные отходы

74. Радиоактивные отходы

75. Техногенное загрязнение территории России

80. Биологическое и генетическое загрязнение

81. Состояние основных опасностей на территории России.

82. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха.

83. Специальные условия перевозки опасных грузов отдельных классов.

84. Динамика работоспособности человека.

85. Планирование временных режимов труда и отдыха оператора.

86. Организация условий труда на рабочем месте.

87. Опасные и вредные факторы, индивидуальный график биоритмов.

88. Проблема обеспечения безопасности человека при использовании световых и звуковых эффектов.

89. Радиационное загрязнение окружающей среды и его действие на организм человека.

90. Воздействие алюминия на человека.

91. Профилактика травматизма на предприятии.

92. Права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

93. Параметрическое загрязнение.

94. Двигательная активность и здоровье современного человека.

95. Дайте определение, что такое катастрофа.

96. От каких факторов зависит зона химического заражения?

97. Перечислите основные поражающие факторы пожара.

98. Какие техногенные источники образуют естественный радиационный фон?

99. Какой путь передачи возбудителя заболевания наблюдается при кровяных нетрансмиссивных инфекциях?

100. Перечислите этапы спасательных операций в зонах разрушений землетрясений.
101. Перечислите основные критерии оценки состояния пострадавших.
102. На какие классы по степени вредности подразделяются условия труда?
103. Дайте определение, что такое чрезвычайная ситуация.
104. Перечислите основные характеристики опасных химических веществ.
105. Назовите причину и поражающие факторы при ЧС с химической обстановкой IV типа.
106. Какие дестабилизирующие факторы влияют на обеспечение биобезопасности в нашей стране?
107. Перечислите отличительные особенности инфекционных заболеваний.
108. Дайте классификацию наводнений зависимости от причин возникновения.
109. Опишите алгоритм спасения пострадавших в ЧС.
110. Укажите основные сортировочные признаки.
111. Перечислите особенности транспортных аварий.
112. Что является критерием для определения химической опасности объекта?
113. Перечислите зоны, которые устанавливаются после стабилизации радиационной обстановки.
114. Какое облучение является однократным?
115. Явления, сопровождающие извержения вулканов, являющиеся наиболее опасными.
116. Мероприятия по уменьшению последствий ураганов и бурь.
117. Радиационный фон.
118. Эффекты ионизирующего излучения.
119. Методы и средства контроля радиационной обстановки.
120. Физические процессы, сопровождающие работу ядерного реактора.
121. Ядерный реактор как источник ионизирующего излучения.
122. Пуск ядерного реактора.
123. Подкритическое и критическое состояние реактора.
124. Органы регулирования реактора.
125. Надкритическое состояние реактора.
126. Остановка и расхолаживание реактора.
127. Радиация и радиоактивность.
128. Геоэкологическая безопасность газопроводов.
129. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций на газопроводах.
130. Особенности технического обслуживания газопроводов.
131. Испытание и приемка смонтированных газопроводов в работу.
132. Системы защиты и контрольно-измерительные приборы.
133. Безопасность эксплуатации магистральных нефтепроводов.
134. Особенности развития пожара в резервуарах с нефтепродуктами.
135. Имитационная модель растекания нефти.
136. Проведение работ по ликвидации растекания нефти.
137. Реабилитация загрязненных территорий.
138. Системные проблемы гидроэнергетики.
139. Экологическая безопасность водохранилищ высоконапорных ГЭС.
140. Технологии ремонта и восстановления плотин и водохранилищ.
141. Трубопроводная арматура парового котла.
142. Компонировка котельного отделения ТЭС.
143. Высотные ЛЭП как способ передачи электроэнергии на большие расстояния, преимущества и недостатки.

144. Техника безопасности при эксплуатации воздушных линий передачи электроэнергии.

145. Воздействие ЛЭП на человека.

146. Мероприятия по снижению напряженности электрического поля под ЛЭП.

**Примерные варианты аналитического задания (расчетно-практическое задание):**

**Вариант 1.**

**Задача 1.** Определить индивидуальный риск гибели человека на производстве в нашей стране, если известно, что в год погибает 7 тысяч человек, а численность работающих составляет примерно 70 млн. человек.

**Задача 2.** Ежегодно в России вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 500 тыс. человек. Определить риск гибели жителя страны от опасностей, принимая численность населения страны равной 145 млн. человек.

**Вариант 2.**

**Задача 1.** Перечислите факторы, формирующие качество воды.

**Задача 2.** Перечислите основные источники загрязнения водоемов.

**Задача 3.** Какие вредные вещества образуются в процессе водообработки?

**Задача 4.** Перечислите слои почвы, в которых происходит формирование почвенных вод.

**Задача 5.** Перечислите основные группы химических загрязнителей почвы.

**Задача 6.** Что понимают под планировкой населенных мест?

**Задача 7.** Охарактеризовать отношение свинца к воздуху, воде, кислотам. Почему свинец не растворяется в разбавленных соляной и серной кислотах, хотя и расположен в ряду напряжений до водорода?

**Задача 8.** Назвать оксиды германия, олова и свинца. Как изменяются кислотно-основные свойства гидроксидов в рядах  $\text{Ge}(\text{OH})_2 - \text{Pb}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ge}(\text{OH})_4 - \text{Pb}(\text{OH})_4$ ?

**Задача 9.** Сплав свинца соловом нагревали с концентрированной  $\text{HNO}_3$  до прекращения реакции. Нерастворившийся осадок был отфильтрован, высушен и прокален. Каков состав остатка? Что находится в растворе?

**Задача 10.** Охарактеризовать свойства хрома, указав: а) его положение в периодической системе и строение атома; б) отношение металлического хрома к воздуху, воде и кислотам; в) состав и характер оксидов и гидроксидов хрома.

**Вариант 3.**

**Задача 1.** .Расчетный метод проведения инвентаризации источников выбросов.

**Задача 2.** .Аналитический метод проведения инвентаризации источников выбросов.

**Задача 3.** .Расчет максимальной концентрации загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы при рассеивании нагретых выбросов.

**Задача 4.** .Определение расстояния от источника выброса, на котором концентрация загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы достигает максимального значения.

**Задача 5.** Определение опасной скорости ветра.

**Задача 6.** Расчет приземных концентраций загрязняющего вещества на различных расстояниях от источника выброса.

**Задача 7.** Определение норматива ПДВ и минимальной высоты источника выбросов.

**Вариант 4.**

**Задача 1.**

*Ситуация:* Во время работы по установке оборудования рабочий был придавлен одной из конструкций.



*Пострадавший:* Сидит на полу. Держится за бок. Жалуется на болезненные ощущения в левом боку, головокружение и сильную слабость.

*При обследовании:* На боковой поверхности живота, в области 10-12 ребер слева припухлость кожи с кровоподтеком. Кожные покровы бледные. Дыхание частое, поверхностное (одышка). Пульс учащенный (110 ударов в минуту).

*Необходимо:*

1. определить вид травмы;
2. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

#### **Задача 2.**

*Ситуация:* Возвратившись с обеда рабочие обнаружили в цехе лежащего на полу человека.

*Пострадавший:* Лежит на спине. Глаза закрыты. На оклики не реагирует.

*При обследовании:* Сознания нет. Дыхание отсутствует. Пульс на сонной артерии не определяется. Кожные покровы синюшные. Отмечается западение корня языка.

*Необходимо:*

3. определить вид травмы;
4. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

#### **Задача 3.**

*Ситуация:* При пожаре на объекте пострадал рабочий.

*Пострадавший:* В сознании. Контактен. Открытые участки тела и одежда в саже.

*При обследовании:* На лице, шее, верхней части груди и обеих кистях имеются покраснения и множественные пузыри белесоватого цвета. Голос хриплый. При разговоре возникает кашель. Пульс учащенный (100 ударов в минуту).

*Необходимо:*

3. определить вид травмы;
4. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

#### **Задача 4.**

*Ситуация:* На территории завода был сбит грузовым автомобилем рабочий.

*Пострадавший:* В сознании. Лежит на спине, жалуется на резкие боли внизу живота справа, усиливающиеся при малейшем движении.

*При обследовании:* Внешних признаков повреждений нет. Кожные покровы бледные. Дыхание без особенностей. Пульс учащенный (120 ударов в минуту).

*Необходимо:*

3. определить вид травмы;
4. обозначить перечень и последовательность мероприятий первой помощи.

### **Вариант 5.**

1. Плотность потока энергии СВЧ излучения на рабочем месте на расстоянии 1 м от источника составляет величину 50 мкВт / см<sup>2</sup>. Сколько времени можно работать без применения защитных средств?

2. Определить конструктивные размеры вихревого пылеуловителя и действительную скорость газа в аппарате при условии, что производительность по запыленному воздуху составляет  $V = 2400 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; давление в аппарате  $p = 0,15 \text{ МПа}$ ; скорость воздуха в рабочей зоне аппарата  $w = 10 \text{ м/с}$ ; начальная запыленность воздуха  $a_0 = 0,25 \text{ кг/кг}$ ; плотность частиц  $\rho_{\text{ч}} = 3000 \text{ кг/м}^3$ .

3. Какова величина компенсирующей индуктивности и минимальной добротности в воздушной 3-х фазной сети с изолированной нейтралью длиной 5 км и фазным напряжением 220 В, чтобы понизить ток через человека в аварийной ситуации до порогового ощутимого (1 мА)?

Задача 1. Рассчитать сопротивление вертикально заглубленного стержня, сделать вывод о качестве защитного заземления

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина Стержня, м	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	1,5	2,0	2,5	1,0	1,5	0,8	0,9
Тип грунта	4 а	4 б	5	6	7	8	9	10	11	4а	4б	5	6	7
Глубина Верхнего Конца от Поверхности м	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0
Диаметр Стержня мм	10	15	20	25	30	35	40	45	50	10	15	20	25	30
$\Psi_b$	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,2

Задание 2

Рассчитать сопротивление горизонтально заглубленного стержня, сделать вывод о качестве защитного заземления

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина Стержня, м	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	5,0	4,5
Тип грунта	11	10	9	8	7	6	5	4а	4б	11	10	9	8	7
Глубина от Поверхности м	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1,0
Ширина Полосы, мм	50	45	40	35	30	25	20	15	10	50	45	40	35	30
$\Psi_b$	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,2

### Расчет воздухообмена

В технологическом процессе в цехе используется клей, растворителем которого является бензол. При высыхании клея 60% бензола испаряется. Определить количество воздуха, которое необходимо ввести в помещение, чтобы концентрация паров бензола не превышала предельно допустимую.

Наименование	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем цеха, (W), м <sup>3</sup>	8000	7500	8500	7000	6500	6800	7800	6000	5500	6000

Кол-во бензола, используемого в час, г	85	75	85	70	65	68	69	78	62	55
-------------------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### Порядок выполнения работы

5. Внимательно изучить теоретические положения и методику выполнения расчета.
6. Выбрать вариант задания по таблице. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале.
7. Выписать исходные данные.
8. Выполнить расчеты сделать выводы.

### Компьютерное тестирование:

#### 1. Какие показатели характеризуют риск?

- а) масштаб и частота возникновения негативного последствия;
- б) давление в емкости и размер аварийного отверстия;
- в) опасность возникновения аварии;
- г) уязвимость человека или материального объекта;
- е) надежность оборудования.

#### 2. Способы количественной оценки риска, преимущественно используемые по отношению к емкостному оборудованию:

- а) дерево отказов;
- б) дерево аварий;
- в) дерево событий;
- г) дерево отказов и дерево событий.

#### 3. Какие виды безопасности входят в систему производственной безопасности?

- а) промышленная безопасность;
- б) пожарная безопасность;
- в) электрическая безопасность;
- г) экологическая безопасность;
- д) радиационная безопасность;
- е) безопасность в чрезвычайных ситуациях.

#### 4. Какие виды экспертиз промышленной безопасности проводятся на опасном производственном объекте?

- а) зданий и сооружений;
- б) технических устройств;
- в) проектной документации;
- г) эксплуатационной документации;

#### 5. При освидетельствовании стального трубопровода давление гидравлического испытания (опрессовки) равно:

- а) на 10 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- б) на 15 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- в) на 20 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- г) на 25 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе;
- д) на 30 процентов выше максимального рабочего давления в трубопроводе.

#### 6. Выделить федеральные органы исполнительной власти, которым вменено в обязанность обеспечение производственной безопасности:

- а) Ростехнадзор;
- б) Государственная противопожарная служба;
- в) Минэнерго России;
- г) МЧС России;
- д) Минприроднадзор

#### 7. Назвать размерность силы землетрясения по энергетической шкале:

- а) интенсивность в баллах по 10-балльной шкале Рихтера;

- б) интенсивность в баллах по 12-балльной шкале Рихтера;
- в) магнитуда (без размерности);
- г) магнитуда (в баллах).

**8. К аварийно химически опасному веществу относят:**

- а) химически опасное вещество с сильными поражающими свойствами;
- б) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве;
- в) опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе которого может произойти заражение окружающей среды с пороговыми концентрациями;

**9. Отметить виды экспертиз промышленной безопасности на опасном производственном объекте:**

- а) экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений
- б) экспертиза пожарной безопасности
- в) экспертиза промышленной безопасности проектной документации
- г) экспертиза декларации промышленной безопасности

**10. Выделить этапы жизненного цикла опасного объекта, на которых производится оценка риска:**

- а) проектирование
- б) строительство
- в) эксплуатация
- г) модернизация
- д) ликвидация

**11. К идентификации опасности относится:**

- а) признание, что опасность существует
- б) количественная оценка обращающегося на объекте опасного вещества
- в) определение вида опасного вещества
- г) все ранее перечисленное
- д) все перечисленное в пунктах а) и в)

**12. Выбрать условие, при котором для опасного производственного объекта должна быть разработана Декларация промышленной безопасности:**

- а) для любого опасного производственного объекта;
- б) если на объекте обращаются взрывоопасные вещества;
- в) если опасные факторы распространяются за пределы объекта;
- г) если количество опасного вещества превышает 200 тонн;
- д) если объем опасного вещества превышает предельное количество, установленное руководством объекта;
- е) если объем опасного вещества превышает предельное количество, установленное ФЗ-116-97.

**13. Что понимается под риском?**

- а) опасность возникновения поражающих факторов;
- б) уязвимость реципиента риска;
- в) вероятностные потери от рассматриваемой аварии за определенный промежуток времени;
- г) ущерб от последствий аварии;
- д) негативные проявления.

**5.5. 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.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.**

### **6.1. Основная литература.**

1. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07324-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/449864> (дата обращения: 31.03.2020).

2. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера: учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-05700-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/441546> (дата обращения: 31.03.2020).

### **6.2. Дополнительная литература.**

1. Бурашников, Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств: учебник / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. – 2-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 520 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116072> (дата обращения: 01.04.2020). – ISBN 978-5-394-03473-2. – Текст: электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
Диссертационный зал Российской государственной библиотеки	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 620 000 полных текстов диссертаций и авторефератов	<a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Доступ по регистрации в читальном зале Университета.
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии,	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ

	филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ
Библиотека юридической литературы	Электронная библиотека открытого доступа (монографии, диссертации, книги, статьи, новости и аналитика, конспекты лекций, рефераты, учебники).	<a href="http://pravo.eup.ru/">http://pravo.eup.ru/</a> 100% доступ

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Промышленная безопасность» 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 настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, 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 занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

*Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа* заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

*Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа* включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

*Обработка, обобщение* полученных результатов проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит

получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к промежуточной аттестации. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время передать 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)».

#### Подготовка к промежуточной аттестации.

К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачетам (без оценки и с оценкой) обратите внимание на защиту лабораторных работ/практических заданий на основе теоретического материала.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

### **9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

#### **9.1. Информационные технологии**

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к интернету.
3. Проектор.

#### **9.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Word, Excel)

#### **9.3. Информационные справочные системы**

Обучающиеся по программе 20.03.01 «Техносферная безопасность» в университете имеют доступ к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочникам:

<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	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 100% доступ



		научных публикаций	
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 информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> 100% доступ
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<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

## 10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы «**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**» по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (уровень бакалавриата):

**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).

## 11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии компьютерного обучения, разбор конкретных ситуаций и иные тренинги.

Освоение учебной дисциплины «**Промышленная безопасность**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных чрезвычайных ситуаций, ролевых игр, ситуационных задач, лекции-дискуссии в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

В случае применения электронного обучения при преподавании дисциплины объем часов и порядок освоения определяется Методическими указаниями для обучающихся по изучению дисциплины с применением электронного обучения, которые разрабатываются в виде приложения к настоящей рабочей программе.


Учебные часы дисциплины «**Промышленная безопасность**» 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.).

### 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
3.			



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)**

**ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

**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) «Теория горения и взрыва» 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) «Теория горения и взрыва» 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)

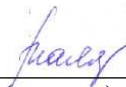
канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



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).....	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 ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	27
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.....	36
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	37
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	37
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	37
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	38
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	40
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	41
5.6 Образовательные технологии.....	42
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	43

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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины является формирование научных представлений и знаний о физико-химических процессах при горении и взрыве различных веществ с целью подготовки студента к изучению практических дисциплин и использования полученных теоретических знаний в техногенной деятельности.

Дисциплина включает в себя вопросы, связанные с процессами горения и взрыва, условиями перехода горения во взрыв. Она направлена на получение студентами знаний, позволяющих производить качественную и количественную оценку физико-химических параметров процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях, и знаний, необходимых для качественной и количественной оценки последствий при возникновении горения и взрыва различных веществ.

#### Задачи учебной дисциплины:

1. Изучить основные термодинамические процессы; физико-химические процессы, протекающие в горючих и взрывчатых веществах при их превращениях при горении и взрыве;
2. Изучить опасные факторы при пожарах и взрывах; классификацию основных горючих и взрывчатых веществ; процессы горения веществ в различном агрегатном состоянии;
3. Изучить режимы горения газоздушных смесей; методы оценки параметров горения и взрыва; способы хранения и транспортировки горючих и взрывчатых веществ; способы определения основных характеристик горючих и взрывчатых веществ и материалов;
4. Изучить меры безопасности при работе с горючими веществами; чрезвычайные ситуации на взрывопожароопасных объектах;
5. Освоение количественных методов оценки характеристик опасных процессов, связанных с пожарами и взрывами; методов анализа материальных балансов, основных параметров зон разрушения при пожарах и взрывах; нормативно-технической документации по вопросам взрывопожаробезопасности.

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

Дисциплина (модуль) *«Теория горения и взрыва»* реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.08 основной образовательной программы по направлению подготовки *«20.03.01 Техносферная безопасность»* очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) *«Теория горения и взрыва»* 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»*.

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-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 4 и 5 семестре, составляет 9 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет и экзамен*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	90	40	50		
Учебные занятия лекционного типа	34	16	18		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	56	24	32		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	72	32	40		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					

<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>117</b>	<b>63</b>	<b>54</b>		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>36</b>		
Форма промежуточной аттестации		зачет	экзамен		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>324</b>	<b>144</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 Физико-химические процессы при горении, 4 семестр</b>										
Раздел 1.1 Основные понятия теории горения	36	18	18	4		6				8
Раздел 1.2 Химические процессы при горении	36	18	18	4		6				8
Раздел 1.3 Возникновение и развитие процессов горения	36	18	18	4		6				8
Раздел 1.4 Тепловые и материальные эффекты реакций горения	36	18	18	4		6				8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Зачет, 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, 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 2. Формы взрывчатых превращений, 5 семестр</b>										
Раздел 2.1 Прекращение горения	36	20	16	2		6				8
Раздел 2.2 Характеристики горения газов	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.3 Характеристики горения жидкостей	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.4 Кинетика процессов горения гетерогенных систем	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.5 Теория взрыва конденсированных, газовоздушных и пылевоздушных систем.	36	16	20	4		8				8
Контроль промежуточной аттестации (час)		<i>Экзамен, 36 час</i>								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>18</b>		<b>32</b>		<b>0</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. Физико-химические процессы при горении, 4 семестр</b>							
Раздел 1.1 Основные понятия теории горения	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практической задание
Раздел 1.2 Химические процессы при горении	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практической задание
Раздел 1.3 Возникновение и развитие процессов горения	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практической задание
Раздел 1.4 Тепловые и материальные эффекты реакций горения	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практической задание
<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. Формы взрывчатых превращений, 5 семестр</b>							
Раздел 2.1 Прекращение горения	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	9	Эссе	2	Расчетное практической задание
Раздел 2.2 Характеристики горения газов	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практической задание

Раздел 2.3 Характеристики горения жидкостей	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практическое задание
Раздел 2.4 Кинетика процессов горения гетерогенных систем	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Эссе	2	Расчетное практическое задание
Раздел 2.5 Теория взрыва конденсированных, газоздушных и пылевоздушных систем.	16	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	7	Эссе	2	Расчетное практическое задание
<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>162</b>	<b>72</b>		<b>72</b>		<b>18</b>	<b>В т.ч. 45</b>

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

## МОДУЛЬ 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ГОРЕНИИ

### РАЗДЕЛ 1.1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ

**Цель:** Изучение основных характеристик горения, особенностей горения газов, жидкостей и твердых тел. Ознакомление с горючими и пожароопасными свойствами веществ. (ПК-3,5,10,17)

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Что понимают под горением. Различие между медленной экзотермической окислительно-восстановительной реакцией и горением. Необходимые условия возникновения горения. Горючесть и пожароопасные свойства веществ. Основные характеристики горения. Диффузионное горение поверхности твердого тела. Дефлаграционное горение с малой скоростью перемещения фронта пламени. Горение взрывное и детонационное с высокой скоростью перемещения пламени. Особенности горения газов, жидкостей и твердых тел. Ламинарный и турбулентный газодинамический режимы горения. Температура вспышки вещества. Цепные реакции при горении.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Горючесть и пожароопасные свойства веществ.
2. Основные характеристики горения.
3. Особенности горения газов.
4. Особенности горения жидкостей.
5. Особенности горения твердых тел.
6. Ламинарный и турбулентный газодинамический режимы горения.
7. Температура вспышки вещества.
8. Цепные реакции при горении.
9. Что понимают под горением.
10. Различие между медленной экзотермической окислительно-восстановительной реакцией и горением.
11. Необходимые условия возникновения горения.
12. Диффузионное горение поверхности твердого тела.
13. Дефлаграционное горение с малой скоростью перемещения фронта пламени.
14. Горение взрывное с высокой скоростью перемещения пламени.
15. Горение детонационное с высокой скоростью перемещения пламени

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1**

**Форма практического задания: эссе.**

Примерный перечень тем эссе к разделу 1.1:

1. Взрывопожароопасные свойства пыли.
2. Нижняя граница воспламенения аэрозолей твердых веществ.
3. Влияние влажности пыли и воздуха на интенсивность взрыва.
4. Характеристика горения в зависимости от составляющих горючей смеси.
5. Что понимают под горением.
6. Различие между медленной экзотермической окислительно-восстановительной реакцией и горением.
7. Необходимые условия возникновения горения.
8. Горючесть и пожароопасные свойства веществ.
9. Основные характеристики горения.
10. Диффузионное горение поверхности твердого тела.
11. Дефлаграционное горение с малой скоростью перемещения фронта пламени.
12. Горение взрывное и детонационное с высокой скоростью перемещения пламени.
13. Особенности горения газов, жидкостей и твердых тел.
14. Ламинарный газодинамический режим горения.
15. Турбулентный газодинамический режим горения.
16. Температура вспышки вещества.
17. Цепные реакции при горении.
18. Характер и основные параметры самовозгорания.
19. Характер и основные параметры самовоспламенения.
20. Диффузионное и кинетическое горение.
21. Показатель пожарной опасности.
22. Степень горючести веществ.

23. Температурные пределы воспламенения.
24. Концентрационные пределы воспламенения.
25. Смешение распыленной жидкости топлива с окислителем при подогреве и испарении.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1: форма рубежного контроля – расчетное практическое задание.**

Рассчитать основные показатели пожаро-взрывоопасности горючего вещества (в соответствии с вариантом):

1. Температуру самовоспламенения;
2. Температуру вспышки;
3. Температуру воспламенения;
4. Концентрационные пределы воспламенения;
5. Температурные пределы воспламенения;
6. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода в паровоздушной смеси;
7. Минимальную флегматизирующую концентрацию азота.

Требуемые для расчетов характеристики веществ, а также значения показателей пожаровзрывоопасности горючих веществ найти самостоятельно путем литературного поиска. Рассчитанные значения показателей сравнить с известными по литературным данным, и вычислить величины относительных отклонений данных показателей.

Распределение вариантов задания

Вариант	Горючее вещество	Вариант	Горючее вещество
№ 1-1	Акрилонитрил	№ 1-20	Диэтиловый эфир
№ 1-2	Акролеин	№ 1-21	Изобутан
№ 1-3	Аллилен	№ 1-22	Изобутилен
№ 1-4	Аллиловый спирт	№ 1-23	Изооктан
№ 1-5	Амиловый спирт	№ 1-24	Изопрен
№ 1-6	Ацетилен	№ 1-25	Изопропанол
№ 1-7	Ацетон	№ 1-26	Изопропилацетат
№ 1-8	Ацетонитрил	№ 1-27	Каприновая кислота
№ 1-9	Бутадиен-1,3	№ 1-28	Капроновая кислота
№ 1-10	Бутандиол-1,2	№ 1-29	Кротоновая кислота

№ 1-11	Бутанол-1	№ 1-30	Метакриловая кислота
№ 1-12	Бутанон	№ 1-31	Метилакрилат
№ 1-13	Бутен-1	№ 1-32	Пропиламин
№ 1-14	Бутилакрилат	№ 1-33	Пропилформиат
№ 1-15	Бутилацетат	№ 1-34	Этанол
№ 1-16	Винилэтиловый эфир	№ 1-35	Этиленгликоль
№ 1-17	Глицерин	№ 1-36	Этиленимин
№ 1-18	Диметоксиметан	№ 1-37	Этилцеллозольв
№ 1-19	Диэтиламин		

*Требования к выполнению расчетно-практического задания.*

*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*

*Критерии оценки расчетно-графической работы.*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.
2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

## **РАЗДЕЛ 1.2 ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ГОРЕНИИ**

**Цель:** Изучение материального баланса химических реакций горения, стехиометрии, состава горючей смеси, коэффициента избытка воздуха. (ПК-3,5,10,17)

**Перечень изучаемых элементов содержания:**



Стехиометрия горения. Взаимодействием горючего вещества с кислородом. Процессы горения по цепному механизму. Процесс зарождения начальных активных центров в развитии неразветвленных цепных реакций. Запас энергии активных центров. Инициирование активных центров и преодоление значительного энергетического барьера. Факторы, обеспечивающие значительную скорость возникновения активных центров. Активные центры: химически активные добавки, излучение, электрический разряд, продукты радиоактивного распада. Активные центры: химически активные добавки. Активные центры: излучение. Активные центры: электрический разряд. Активные центры: продукты радиоактивного распада. Гетерогенные реакции в процессах горения. Кинетическое уравнение разветвленной цепной реакции. Величина периода индукции при цепных реакциях. Соотношения скоростей процессов разветвления и обрыва цепей реакции горения. Скорость начального инициирования реакции горения. Состав горючей системы при горении в атмосфере. Коэффициент избытка воздуха. Полнота сгорания. Концентрационные пределы распространения пламени. Теоретически необходимое количество воздуха для горения. Объем продуктов сгорания вещества.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Стехиометрия горения.
2. Состав горючей системы при горении в атмосфере.
3. Коэффициент избытка воздуха. Полнота сгорания
4. Концентрационные пределы распространения пламени.
5. Теоретически необходимое количество воздуха для горения.
6. Объем продуктов сгорания вещества.
7. Взаимодействие горючего вещества с кислородом.
8. Процессы горения по цепному механизму.
9. Процесс зарождения начальных активных центров в развитии неразветвленных цепных реакций.
10. Запас энергии активных центров.
11. Инициирование активных центров и преодоление значительного энергетического барьера.
12. Факторы, обеспечивающие значительную скорость возникновения активных центров.
13. Активные центры: химически активные добавки, излучение, электрический разряд, продукты радиоактивного распада.
14. Гетерогенные реакции в процессах горения.
15. Кинетическое уравнение разветвленной цепной реакции.
16. Величина периода индукции при цепных реакциях.
17. Соотношения скоростей процессов разветвления и обрыва цепей реакции горения.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Форма практического задания: эссе.**

Примерный перечень тем эссе к разделу 1.2:

1. Взаимодействие горючего вещества с кислородом.
2. Процессы горения по цепному механизму.
3. Процесс зарождения начальных активных центров в развитии неразветвленных цепных реакций.
4. Запас энергии активных центров.

5. Инициирование активных центров и преодоление значительного энергетического барьера.
6. Факторы, обеспечивающие значительную скорость возникновения активных центров.
7. Активные центры: химически активные добавки, излучение, электрический разряд, продукты радиоактивного распада.
8. Активные центры: химически активные добавки.
9. Активные центры: излучение.
10. Активные центры: электрический разряд.
11. Активные центры: продукты радиоактивного распада.
12. Гетерогенные реакции в процессах горения.
13. Кинетическое уравнение разветвленной цепной реакции.
14. Величина периода индукции при цепных реакциях.
15. Стехиометрия горения.
16. Соотношения скоростей процессов разветвления и обрыва цепей реакции горения.
17. Скорость начального инициирования реакции горения.
18. Состав горючей системы при горении в атмосфере.
19. Коэффициент избытка воздуха.
20. Полнота сгорания.
21. Концентрационные пределы распространения пламени.
22. Теоретически необходимое количество воздуха для горения.
23. Объем продуктов сгорания вещества.
24. Гетерогенный обрыв цепей реакций горения.
25. Эффективное торможение цепных реакций при введении в реагирующую смесь химически активных добавок - ингибиторов.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля – расчетное практическое задание.**

Рассчитать основные энергетические и взрывчатые характеристики взрывчатого вещества (в соответствии с вариантом):

1. Теплоту образования ВВ;
2. Теплоту взрыва;
3. Состав продуктов взрыва;
4. Удельный объем газообразных продуктов взрыва;
5. Среднюю молярную массу продуктов взрыва;
6. Температуру взрыва и температуру детонации;
7. Скорость детонации;
8. Параметры детонационной волны;
9. Работоспособность ВВ.

Требуемые для расчетов характеристики веществ найти самостоятельно путем литературного поиска.

Распределение вариантов задания

Вариант	Взрывчатое вещество	Вариант	Взрывчатое вещество
№ 1-1	1,2-Динитроэтан	№ 1-20	Динитрат этиленгликоля
№ 1-2	1,3,5-Тринитробензол	№ 1-21	Динитроаминофенол
№ 1-3	1,3,6,8-Тетранитронафталин	№ 1-22	Динитрозопентаметилентетрамин
№ 1-4	1,5-Динитронафталин	№ 1-23	Динитронеопентан
№ 1-5	2,4,6-Тринитрокрезол	№ 1-24	Дипентаэритритгексанитрат
№ 1-6	2,4,6-Тринитрометаксилол	№ 1-25	Изопропилнитрат
№ 1-7	2,4,6-Тринитрорезорцин	№ 1-26	<i>m</i> -Нитрофенетол
№ 1-8	2,4,6-Тринитрофенетол	№ 1-27	Нитрат анилина
№ 1-9	2,4,6-Тринитрофенол	№ 1-28	Нитрат триэтаноламина
№ 1-10	2,4-Динитрометаксилол	№ 1-29	Нитрат триэтиламина
№ 1-11	2,4-Динитрофенол	№ 1-30	Нитроглицерин
№ 1-12	2,6-Динитропаракрезол	№ 1-31	<i>o</i> -Динитробензол
№ 1-13	2,6-Динитрофенилметилнитрамин	№ 1-32	Тетранитрокарбазол
№ 1-14	4,6-Динитрорезорцин	№ 1-33	Тетрил
№ 1-15	5-Нитроортолуидин	№ 1-34	Тринитроанилин
№ 1-16	<i>N</i> -нитроэтиламин	№ 1-35	Тротил
№ 1-17	Гексоген	№ 1-36	ТЭН
№ 1-18	Дина	№ 1-37	Этилендинитрамин
№ 1-19	Динитрат диоксиэтилдинитрооксиамида		

*Требования к выполнению расчетно-практического задания.*

*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*

*Критерии оценки расчетно-графической работы.*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.

2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

## **РАЗДЕЛ 1.3 ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ**

**Цель:** Изучить индукционный период воспламенения, тепловое самовоспламенение, цепной механизм самовоспламенения, расчет температуры самовоспламенения, самовозгорание веществ. (ПК-3,5,10,17)

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

Условия возникновения и развития процессов горения. Индукционный период воспламенения. Нагрев горючей среды до определенной температуры. Количественное соотношение горючего вещества и кислорода. Виды горения: полное и неполное. Горение по агрегатному состоянию горючего и окислителя. Режимы распространения пламени горения. Последовательность процессов, протекающих при горении. Тепловое самовозгорание/самовоспламенение. Тепловой баланс нагреваемого материала. Химическое самовозгорание/самовоспламенение. Микробиологическое самовозгорание. Механизм возникновения процесса горения. Характеристики летучих веществ твердого топлива. Тепловое самовоспламенение. Возгорание твердого горючего материала. Цепной механизм самовоспламенения. Особенности горения целлюлозных материалов. Расчет температуры самовоспламенения. Самовозгорание твердого горючего материала. Влияние газообмена в зоне горения и температуры горения на пламенной фазе. Процесс горения, его виды и причины возникновения. Самовозгорание веществ.

Распространение пламени по газам. Дефлаграционное горение. Детонация. Переход дефлаграционного горения в детонацию. Расчет параметров детонационных волн в смесях водород-кислород-инертный газ. Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях. Взрывы пылей. Влияние относительного движения фаз аэрозвеси на распространение пламени. Гидродинамический анализ горения аэрозолей. Фазодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе. Диффузионное горение жидкостей. Механизм горения. Форма и размеры пламени. Прогрев жидкости при горении. Влияние диаметра сосуда на скорость выгорания. Влияние концентрации кислорода на скорость выгорания. Горение твердых материалов. Механизм горения. Процессы тления в пенопластах. Горение дисперсных веществ в слое. Распространение пламени по газам. Переход дефлаграционного горения в детонацию. Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях. Взрывы пылей. Влияние относительного движения фаз аэрозвеси на распространение пламени. Прогрев жидкости при горении. Горение твердых материалов. Условия потухания пламени. Флегматизация. Флегматизация газовых смесей. Флегматизация пылевоздушных смесей инертными разбавителями. Флегматизация пылевоздушных смесей инертными частицами. Ингибирование.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Индукционный период воспламенения.
2. Тепловое самовоспламенение.
3. Цепной механизм самовоспламенения.
4. Расчет температуры самовоспламенения.
5. Самовозгорание веществ.
6. Тепловой баланс нагреваемого материала.
7. Химическое самовозгорание/самовоспламенение.
8. Микробиологическое самовозгорание.
9. Механизм возникновения процесса горения.
10. Характеристики летучих веществ твердого топлива.
11. Тепловое самовоспламенение.
12. Возгорание твердого горючего материала.
13. Цепной механизм самовоспламенения.
14. Особенности горения целлюлозных материалов.
15. Расчет температуры самовоспламенения. Распространение пламени по газам.
16. Дефлаграционное горение.
17. Детонация.
18. Переход дефлаграционного горения в детонацию.
19. Взрывы пылей.
20. Гидродинамический анализ горения аэрозолей.
21. Диффузионное горение жидкостей.
22. Механизм горения.
23. Влияние диаметра сосуда и концентрации кислорода на скорость выгорания.
24. Горение твердых материалов.
25. Механизм горения.
26. Процессы тления в пенопластах.
27. Горение дисперсных веществ в слое.
28. Влияние концентрации кислорода на скорость выгорания.
29. Горение твердых материалов.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3

**Форма практического задания: эссе.**

Примерный перечень тем эссе к разделу 1.3:

1. Условия возникновения и развития процессов горения.
2. Индукционный период воспламенения.
3. Нагрев горючей среды до определенной температуры.
4. Количественное соотношение горючего вещества и кислорода.
5. Виды горения: полное и неполное.
6. Горение по агрегатному состоянию горючего и окислителя.
7. Режимы распространения пламени горения.
8. Последовательность процессов, протекающих при горении.
9. Тепловое самовозгорание/самовоспламенение.
10. Тепловой баланс нагреваемого материала.
11. Химическое самовозгорание/самовоспламенение.
12. Микробиологическое самовозгорание.
13. Механизм возникновения процесса горения.
14. Характеристики летучих веществ твердого топлива.
15. Тепловое самовоспламенение.

16. Возгорание твердого горючего материала.
17. Цепной механизм самовоспламенения.
18. Особенности горения целлюлозных материалов.
19. Расчет температуры самовоспламенения.
20. Самовозгорание твердого горючего материала.
21. Влияние газообмена в зоне горения и температуры горения на пламенной фазе.
22. Процесс горения, его виды и причины возникновения.
23. Самовозгорание веществ.
24. Переход дефлаграционного горения в детонацию.
25. Гидродинамический анализ горения аэрозолей.

Примерный перечень тем эссе к разделу 1.3А:

1. Распространение пламени по газам.
2. Дефлаграционное горение.
3. Детонация. Переход дефлаграционного горения в детонацию.
4. Расчет параметров детонационных волн в смесях водород-кислород-инертный газ.
5. Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях.
6. Взрывы пылей.
7. Влияние относительного движения фаз аэрозвеси на распространение пламени.
8. Гидродинамический анализ горения аэрозолей.
9. Фазодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе.
10. Диффузионное горение жидкостей.
11. Механизм горения.
12. Форма и размеры пламени.
13. Прогрев жидкости при горении.
14. Влияние диаметра сосуда на скорость выгорания.
15. Влияние концентрации кислорода на скорость выгорания.
16. Горение твердых материалов.
17. Механизм горения.
18. Процессы тления в пенопластах.
19. Горение дисперсных веществ в слое.
20. Распространение пламени по газам.
21. Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях.
22. Влияние относительного движения фаз аэрозвеси на распространение пламени.
23. Условия потухания пламени. Флегматизация. Флегматизация газовых смесей.
24. Флегматизация пылевоздушных смесей инертными разбавителями.
25. Флегматизация пылевоздушных смесей инертными частицами. Ингибирование.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3: форма рубежного контроля – расчетное практическое задание.**

Рассчитать основные энергетические и взрывчатые характеристики взрывчатого вещества (в соответствии с вариантом):

1. Теплоту образования ВВ;
2. Теплоту взрыва;
3. Состав продуктов взрыва;
4. Удельный объем газообразных продуктов взрыва;
5. Среднюю молярную массу продуктов взрыва;
6. Температуру взрыва и температуру детонации;

7. Скорость детонации;
8. Параметры детонационной волны;
9. Работоспособность ВВ.

Требуемые для расчетов характеристики веществ найти самостоятельно путем литературного поиска.

#### Распределение вариантов задания

Вариант	Взрывчатое вещество	Вариант	Взрывчатое вещество
№ 1-1	Гексоген	№ 1-20	Пикриновая кислота
№ 1-2	1,3,5-Тринитробензол	№ 1-21	Динитроаминофенол
№ 1-3	1,3,6,8-Тетранитронафталин	№ 1-22	Динитрозопентаметилентетрамин
№ 1-4	1,5-Динитронафталин	№ 1-23	Динитронеопентан
№ 1-5	2,4,6-Тринитрокрезол	№ 1-24	Дипентаэритритгексанитрат
№ 1-6	2,4,6-Тринитрометаксилол	№ 1-25	Изопропилнитрат
№ 1-7	2,4,6-Тринитрорезорцин	№ 1-26	<i>m</i> -Нитрофенетол
№ 1-8	2,4,6-Тринитрофенетол	№ 1-27	Нитрат анилина
№ 1-9	2,4,6-Тринитрофенол	№ 1-28	Нитрат триэтанолamina
№ 1-10	2,4-Динитрометаксилол	№ 1-29	Нитрат триэтиламина
№ 1-11	2,4-Динитрофенол	№ 1-30	Нитроглицерин
№ 1-12	2,6-Динитропаракрезол	№ 1-31	<i>o</i> -Динитробензол
№ 1-13	2,6-Динитрофенилметилнитрамин	№ 1-32	Тетранитрокарбазол
№ 1-14	4,6-Динитрорезорцин	№ 1-33	Тетрил
№ 1-15	5-Нитроортотолуидин	№ 1-34	Тринитроанилин
№ 1-16	N-нитроэтиламин	№ 1-35	Тротил
№ 1-17	Динитрат этиленгликоля	№ 1-36	Тэн
№ 1-18	Октоген	№ 1-37	Этилендинитрамин
№ 1-19	Динитрат диоксиэтилдинитрооксамида		

*Требования к выполнению расчетно-графической работы*

*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*

*Критерии оценки расчетно-графической работы*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.
2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3А: форма рубежного контроля – расчетное практическое задание.**

Рассчитать основные характеристики веществ в развитии горения (в соответствии с вариантом):

Распространение пламени по газам;

Переход дефлаграционного горения в детонацию;

Состав продуктов горения;

Расчет параметров детонационных волн в смесях водород-кислород-инертный газ;

Горение парогазовых смесей при повышенных температурах и давлениях;

Гидродинамический анализ горения аэрозолей;

Требуемые для расчетов характеристики веществ найти самостоятельно путем литературного поиска.

## Распределение вариантов задания

Вариант	Горючее вещество	Вариант	Горючее вещество
№ 1-1	Мазут	№ 1-20	Ацетон
№ 1-2	Дерево	№ 1-21	Этанол
№ 1-3	Природный газ	№ 1-22	Пропан
№ 1-4	Каменный уголь	№ 1-23	Хлороформ
№ 1-5	Метан	№ 1-24	Диэтиловый эфир
№ 1-6	Бензин	№ 1-25	Парафин
№ 1-7	Керосин	№ 1-26	Гептан
№ 1-8	Авиационный бензин	№ 1-27	Октан
№ 1-9	Гидразин	№ 1-28	Дизельное топливо
№ 1-10	Диметил гидразин	№ 1-29	Бензол
№ 1-11	Антрацит	№ 1-30	Толуол
№ 1-12	Метиловый спирт	№ 1-31	Бутадиен
№ 1-13	Хлорэтил	№ 1-32	Каучук
№ 1-14	Скипидар	№ 1-33	Резина
№ 1-15	Смола	№ 1-34	Метилакрилат
№ 1-16	Вата	№ 1-35	Бензин осветленный
№ 1-17	Деготь	№ 1-36	Текстиль
№ 1-18	Камфора	№ 1-37	Бумага
№ 1-19	Нафталин		

*Требования к выполнению расчетно-графической работы*

*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*

*Критерии оценки расчетно-графической работы*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.
2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

## РАЗДЕЛ 1.4 ТЕПЛОВЫЕ И МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ РЕАКЦИЙ ГОРЕНИЯ

**Цель:** Изучение теплоты сгорания горючего вещества, теплового баланса, методы расчета удельной теплоты сгорания вещества.)

### Перечень изучаемых элементов содержания

Теплота сгорания горючего вещества. Методы расчета удельной теплоты сгорания вещества. Тепловой баланс. Термодинамика процесса горения. Адиабатическая (калориметрическая) температура горения. Реальная температура горения. Удельная теплота сгорания - важная энергетическая характеристика горючего вещества. Высшая удельная теплота сгорания. Низшая удельная теплота сгорания. Материальный баланс процесса горения. Коэффициент избытка воздуха. Расчет объема продуктов горения. Тепловой баланс процесса горения. Тепловой эффект реакции горения.

### Вопросы для самоподготовки:



1. Что называется пожаром?
2. Что называется горением?
3. Что называется взрывом?
4. Что необходимо для образования горючей смеси?
5. Сколько единиц азота приходится на единицу объема кислорода?
6. Что называется гомогенным горением? гетерогенным горением?
7. Чем кинетический режим горения отличается от диффузионного?
8. При каком критерии Рейнольдса процесс горения будет ламинарным? турбулентным?
9. К чему приводит недостаток окислителя при горении?
10. В чем суть перекисной теории горения?
11. Каковы особенности цепной теории горения?
12. Что называется пламенем или факелом?
13. От чего зависит цвет пламени?
14. Какие продукты образуются при полном сгорании органических и неорганических веществ?
15. Что такое дым и как он образуется?
16. Какое количество воздуха называется теоретическим? действительным?
17. Что показывает коэффициент избытка воздуха  $\alpha$ ?
18. По какому уравнению находят полный действительный объем продуктов горения?
19. Как формулируется закон Гесса?
20. Что называется низшей теплотой горения ( $Q_n$ )? Что называется высшей теплотой горения ( $Q_v$ )?

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.4

**Форма практического задания: эссе.**

Примерный перечень тем эссе к разделу 1.5:

1. Теплота сгорания горючего вещества.
2. Эндотермическая реакция.
3. Экзотермическая реакция.
4. Энтальпия реакции горения.
5. Энтропия химической системы.
6. Внутренняя энергия веществ.
7. Свободная энергия Гиббса.
8. Изменение внутренней энергии при протекании реакции горения.
9. Работа расширения системы при изохорном процессе.
10. Химические реакции окисления при изобарных процессах.
11. Стандартная энтальпия образования вещества из простых веществ.
12. Сохранение энергии при термохимических расчетах (следствия из закона Г.И. Гесса).
13. Методы расчета удельной теплоты сгорания вещества.
14. Тепловой баланс.
15. Термодинамика процесса горения.
16. Адиабатическая (калориметрическая) температура горения.
17. Реальная температура горения.
18. Удельная теплота сгорания - важная энергетическая характеристика горючего вещества.
19. Высшая удельная теплота сгорания.
20. Низшая удельная теплота сгорания.
21. Материальный баланс процесса горения.
22. Коэффициент избытка воздуха.
23. Расчет объема продуктов горения.
24. Тепловой баланс процесса горения.

25. Тепловой эффект реакции горения.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4: форма рубежного контроля – расчетное практическое задание.**

Расчет теплового эффекта реакции горения веществ (в соответствии с вариантом):

Энтальпия горения;

Теплота горения;

Состав продуктов горения;

низшая теплота горения;

высшая теплота горения;

Действительная температура горения;

Требуемые для расчетов характеристики веществ найти самостоятельно путем литературного поиска.

Распределение вариантов задания

Вариант	Горючее вещество	Вариант	Горючее вещество
№ 1-1	Мазут	№ 1-20	Ацетон
№ 1-2	Дерево	№ 1-21	Этанол
№ 1-3	Природный газ	№ 1-22	Пропан
№ 1-4	Каменный уголь	№ 1-23	Хлороформ
№ 1-5	Метан	№ 1-24	Диэтиловый эфир
№ 1-6	Бензин	№ 1-25	Парафин
№ 1-7	Керосин	№ 1-26	Гептан
№ 1-8	Авиационный бензин	№ 1-27	Октан
№ 1-9	Гидразин	№ 1-28	Дизельное топливо
№ 1-10	Диметил гидразин	№ 1-29	Бензол
№ 1-11	Антрацит	№ 1-30	Толуол
№ 1-12	Метиловый спирт	№ 1-31	Бутадиен
№ 1-13	Хлорэтил	№ 1-32	Каучук
№ 1-14	Скипидар	№ 1-33	Резина
№ 1-15	Смола	№ 1-34	Метилакрилат
№ 1-16	Вата	№ 1-35	Бензин осветленный
№ 1-17	Деготь	№ 1-36	Текстиль
№ 1-18	Камфора	№ 1-37	Бумага
№ 1-19	Нафталин		

*Требования к выполнению расчетно-графической работы*

*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*

*Критерии оценки расчетно-графической работы*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.
2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

## **МОДУЛЬ 2. ФОРМЫ ВЗРЫВЧАТЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ**

### **РАЗДЕЛ 2.1 ПРЕКРАЩЕНИЕ ГОРЕНИЯ**

**Цель:** Изучение условий прекращения горения газоздушных, паровоздушных и гетерогенных систем. (ПК-3,5,10,17)

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Условия потухания пламени.

Флегматизация газоздушных смесей.

Флегматизирующие концентрации инертных разбавителей.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Условия потухания пламени.

2. Флегматизация газоздушных смесей.

3. Флегматизирующие концентрации инертных разбавителей.

4. Теория горения и взрыва в техносфере (экологические аспекты).

5. Процессы горения в технологических процессах

## **Раздел 2.2 Характеристики горения газов**

**Цель:** Изучение основных характеристик горения газо- и пылевоздушных систем. (ПК-3,5,10,17)

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Температура самовоспламенения.

Энергия зажигания.

Нормальная скорость горения.

Концентрационные пределы распространения пламени.

Детонационное горение.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Температура самовоспламенения.

2. Энергия зажигания.

3. Нормальная скорость горения.

4. Концентрационные пределы распространения пламени.

5. Детонационное горение.

## **Раздел 2.3 Характеристики горения жидкостей**

**Цель:** Изучение основных характеристик горения жидкостей. (ПК-3,5,10,17)

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Температура вспышки

Температура воспламенения

Температура самовоспламенения

Температурные пределы распространения пламени

Скорость выгорания

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Температура вспышки
2. Температура воспламенения
3. Температура самовоспламенения
4. Температурные пределы распространения пламени
4. Скорость выгорания

## **Раздел 2.4 Кинетика процессов горения гетерогенных систем**

**Цель:** Расширить и углубить знания о воспламенении горючей смеси, об индукционном периоде воспламенения, об условиях распространения пламени в турбулентном потоке, об излучательных свойствах пламени. (ПК-3,5,10,17)

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

Форма, размер пламени и особенности теплообмена.

Скорость реакции горения.

Структура диффузионного факела.

Распространение пламени в турбулентном потоке.

Излучательные свойства пламени

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Условия зажигания смеси. Воспламенение и самовоспламенение горючей жидкости.
2. Индукционный период воспламенения.
3. Условия распространения пламени в горючей системе.
4. Закон Стефана-Больцмана об излучении нагретых тел.
5. Цепные реакции в техносфере.
6. Процессы самовозгорания различных веществ: масла и жиры, каменный уголь, сульфиды металлов, фосфор, торф, растительные материалы.

## **Раздел 2.5 Теория взрыва конденсированных, газозвудушных и пылевоздушных систем.**

**Цель:** рассмотреть вопросы теории взрывчатых превращений, происходящих при взрыве конденсированных взрывчатых веществ, а также при детонации газовых систем. (ПК-3,5,10,17)

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

Механизм и условия возникновения взрыва;

Процессы, сопровождающие возбуждение химических превращений по слою взрывчатого вещества ударной волной;

Основные положения теории механики сплошной среды и механизм действия продуктов взрыва на окружающую среду;

Типы взрывчатых веществ и их основные характеристики: энергия взрыва, мощность взрыва;

Основные закономерности и отличительные особенности, происходящие при детонации газов;

Условия протекания химических реакций при детонации и пределы распространения детонации, их основные математические зависимости;

Характер формирования ударной волны, основные параметры ударной волны и их характеристики;

Отличительные особенности образования ударной волны в воде;

Характер действия взрыва в неограниченной и ограниченной твердых средах;

Характер и механизм образования кумулятивного эффекта и формирование кумулятивной струи;

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Зависимость взрывчатых веществ (ВВ) от их природы и состояния
2. Характеристики ВВ
3. Чувствительность ВВ к внешним воздействиям
4. Теплота взрывчатого превращения
5. Скорость детонации ВВ
6. Бризантность ВВ
7. Фугасность ВВ
8. Детонация
9. Ударная волна
10. Процесс взрывчатого превращения ВВ
11. Удельный объем газообразных продуктов взрыва;
12. Средняя молярная масса продуктов взрыва;
13. Температура взрыва и температура детонации;

**Планы групповых занятий и образовательные технологии**

*Образовательные технологии: лекция, семинар, самостоятельная работа студентов*

**Семинар 1 – 2 ч. Тепловые и материальные эффекты реакций горения**

**Тема:** Общая характеристика процесса горения

**Цель:** Познакомить студентов с основными понятиями пожаро- и взрывоопасности и горючести веществ и материалов, историей развития противопожарной безопасности. Дать понятие о горючести и пожароопасных свойствах веществ. Основные характеристики горения. Понятия о стехиометрическом соотношении компонентов.

***Вопросы для обсуждения:***

1. Условия, необходимые для процесса горения. Гетерогенные и гомогенные горючие системы.
2. Параметры процессов горения жидких, газообразных и твердых веществ.
3. Горючесть и пожароопасность веществ и материалов. Классификация материалов по горючести.
4. Понятие о стехиометрии горения. Тепловые эффекты при горении веществ.

***Темы рефератов:***

1. Роль науки о горении в развитии противопожарной безопасности.
2. Свойства и пожарная опасность углеводородов. Нефть и нефтепродукты.
3. Теория горения и взрыва в техносфере (экологические аспекты).
4. Процессы горения в технологических процессах

*Образовательные технологии – лекция, семинар, самостоятельная работа студентов*

***Задания для самостоятельной работы студентов***

1. Критерии пожарной опасности веществ
2. Особенности горения газов
3. Особенности горения жидких и твердых веществ.

***Формы контроля самостоятельной работы студентов – устная и письменная.***

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций**- устная и письменная.

**Семинар 2** – 2ч.

**Тема:** Инструктаж по технике безопасности при работе с горючими и взрывоопасными веществами и системами. Контроль остаточных знаний по химии - 2 ч.

**Цель:** Ознакомить студентов с правилами безопасного обращения с горючими и взрывоопасными веществами и системами.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Меры безопасности при работе с горючими газами, горючими жидкостями и взрывчатыми веществами.
2. Реакции горения метана, ацетилен, пропана и водорода в атмосфере воздуха.

**Темы рефератов:**

1. Ацетилен: свойства, применение и правила безопасности.
2. Горение водорода в воздухе
3. Взрывоопасность хлора и его смесей.

**Образовательные технологии** – лекция, семинар, самостоятельная работа студентов

**Задания для самостоятельной работы студентов**

Расчеты взрывопожароопасных свойств веществ и материалов

**Формы контроля самостоятельной работы студентов** – устная и письменная.

**Формы текущего контроля знаний и освоенных компетенций**- устная и письменная.

**Семинар 3** – 2 ч.

**Тема:** Воспламенение и горение гетерогенных систем.

**Цель:** Расширить и углубить знания о воспламенении горючей смеси, об индукционном периоде воспламенения, об условиях распространения пламени в турбулентном потоке, об излучательных свойствах пламени.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Условия зажигания смеси. Воспламенение и самовоспламенение горючей жидкости.
2. Индукционный период воспламенения.
3. Условия распространения пламени в горючей системе.
4. Закон Стефана-Больцмана об излучении нагретых тел.

**Темы рефератов:**

1. Особенности и виды гетерогенного горения
2. Технологические процессы гетерогенного горения
3. Излучение нагретых тел
4. Экологические проблемы гетерогенного горения (загрязнение окружающей среды продуктами сгорания)

**Образовательные технологии** – лекция, семинар, самостоятельная работа студентов

**Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Пиролиз древесины
2. Условия возникновения горения и средства зажигания.
3. Цепные реакции в техносфере
4. Процессы самовозгорания различных веществ: масла и жиры, каменный уголь, сульфиды металлов, фосфор, торф, растительные материалы.

## 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>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
УК-8; ПК-2	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-8; ПК-2	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>
УК-8; ПК-2	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. Актуальность изучения вопросов теории горения и взрыва для защиты окружающей среды.
2. Понятия горения и горючая система.
3. Виды реакций горения.

4. Горение в техногенных устройствах и горение при техногенных пожарах.
5. Горючие и окисляющие вещества.
6. Общее понятие о цепных реакциях и автокатализе.
7. Деструкция веществ и энерговыделение при горении. Продукты горения.
8. Температуры горения.
9. Турбулентный и ламинарный газодинамические режимы горения.
10. Гомогенное и гетерогенное горение.
11. Кинетический и диффузионный режимы горения.
12. Состав горючих веществ и окислителя при расчетах при расчетах параметров горения в воздухе.
13. Влажность, летучие продукты пиролиза и межфазовые переходы.
14. Теплота сгорания горючих веществ.
15. Стехиометрия горения. Удельный расход окислителя на горение техногенного вещества.
16. Состав атмосферного воздуха при расчетах параметров горения.
17. Удельный теоретический расход воздуха на горение техногенного вещества.
18. Коэффициент избытка воздуха.
19. Определение количества и состав продуктов сгорания вещества.
20. Энтальпия и энтропия.
21. Энтальпия окислителя и воздуха, участвующего в горении.
22. Уравнение теплового баланса процесса горения при адиабатических условиях.
23. Калориметрическая (адиабатическая) температура горения. Реальная температура горения.
24. Расчет адиабатической температуры продуктов стехиометрически полного горения техногенного вещества.
25. Воспламенение горючей газообразной смеси. Тепловое самовоспламенение.
26. Цепной механизм самовоспламенения реакционных смесей.
27. Температура самовоспламенения.
28. Границы самовоспламенения.
29. Методы определения температуры самовоспламенения.
30. Расчет температуры самовоспламенения.
31. Самовоспламенение жидкостей, аэродисперсных систем и твердых веществ.
32. Принудительное воспламенение или зажигание.
33. Индукционный период воспламенения. Границы зажигания.
34. Концентрационные пределы воспламенения газо-паровоздушных смесей.
35. Кинетическая теория газов. Структура кинетического пламени.
36. Тепловая теория распространения пламени.
37. Методы определения нормальной скорости распространения пламени.
38. Диффузионное горение газа. Структура диффузионного пламени.
39. Распространение пламени в турбулентном потоке.
40. Излучательные свойства пламени.
41. Температура пламени.
42. Горение жидкостей.
43. Влияние условий горения на скорость выгорания жидкости.
44. Горение капли жидкости.
45. Особенности горения твердых веществ.
46. Пиролиз древесины.
47. Общие характеристики пожарной опасности полимерных материалов.
48. Антиперены.
49. Горение металлов.
50. Горение пиротехнических составов.
51. Факторы, влияющие на скорость горения пиротехнических составов.

52. Влияние условий горения на скорость выгорания твердых веществ.
53. Горение пылевидных веществ.
54. Понятие взрыв и взрывная система.
55. Основные типы взрывчатых превращений. Классификация взрывчатых веществ.
56. Горение порохов.
57. Виды и характеристики порохов.
58. Горение конденсированных взрывчатых веществ.
59. Деструкция вещества и энерговыделение при взрыве. Продукты взрыва.
60. Чувствительность взрывчатых веществ. Стойкость взрывчатых веществ.
61. Общая характеристика ударной волны. Основные параметры ударной волны.
62. Явление детонации. Скорость детонационной волны.
63. Расчет состава продуктов взрыва.
64. Расчет температуры взрыва.
65. Расчет скорости детонации, детонационного давления и массовой скорости.
66. Форма работы и баланс энергии при взрыве.
67. Экспериментальные методы оценки работы взрыва.
68. Кумулятивное действие взрыва.
69. Средства воспламенения и инициирования.
70. Общие правила техники безопасности при работе с ВВ.

#### **Аналитическое задание.**

1. Определить концентрацию стехиометрического состава пропано-воздушной смеси. Определить теоретически необходимое количество воздуха для горения 1 кг пропана. Определить необходимое количество воздуха для горения, если коэффициент избытка воздуха равен 2,5.
2. Определить удельную теплоту сгорания твердого топлива, если известен его состав по массе: углерода 41 %; водорода 4 %, кислорода 12 %, азота 18 %, минеральных включений 11 %, влаги 14 %. Определить теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива.
3. Вывести формулы для адиабатного истечения газа в канале. Обосновать изменение сечения вдоль канала для постоянного увеличения скорости газа в канале. Критическое отношение давлений. Критическая скорость. Сопло Лавалья. Законы истечения газов из аварийных отверстий при взрывах.
4. Определить высшую и низшую теплоту сгорания 1 кг жидкого топлива (мазута), имеющего состав по массе: углерод – 83 %; водород – 10 %; сера – 3 %; азот – 3 %; влага – 1 %.
5. Определить коэффициент избытка воздуха при горении уксусной кислоты, если на горение 1 кг поступило 3 м<sup>3</sup> воздуха.
6. Определить объем воздуха, пошедшего на окисление 1 м<sup>3</sup> аммиака, если в продуктах горения содержание кислорода составило 18%.
7. Определить максимальное давление взрыва для метано-воздушной смеси.

8. Определить объем окислительной среды, состоящей из 60 %  $O_2$  и 40 %  $N_2$ , необходимый для горения 1 кг изопропилового спирта, если ее температура равна 295 К, давление 62,0 кПа.

9. Определить массу динитротолуола,  $C_7H_6(NO_2)_2$ , сгоревшего в герметичном объеме 100 м<sup>3</sup>, если содержание кислорода в продуктах горения составило 12 %.

10. 1. Определить массу и объем (теоретический) воздуха, необходимого для горения 1 кг метилового, этилового, пропилового и амилового спиртов. Построить график зависимости объема воздуха от молекулярной массы спирта.

11. Определить теоретический объем воздуха, необходимого для горения 1 м<sup>3</sup> метана, этана, пропана, бутана и пентана. Построить график зави-

симости объема воздуха от положения вещества в гомологическом ряду (содержания углерода в молекуле вещества).

12. Определить теоретическую массу воздуха, пошедшего на горение 1 кг метана, метилового спирта, муравьиного альдегида, муравьиной кислоты. Объяснить причину влияния состава вещества на объем воздуха, требуемого для их горения.

13. Определить объем и массу воздуха, пошедшего на горение 1 кг древесины состава: С – 47 %, Н – 8 %, О – 40 %, W – 5 %, если коэффициент избытка воздуха равен 2,8; давление 900 ГПа, температура 285 К.

14. Сколько воздуха, кг, поступило на горение 1 кг углерода, если в продуктах горения содержание кислорода составило 17 %?

15. Сколько воздуха, кг, требуется подать на сжигание 200 м<sup>3</sup> генераторного газа состава:  $CO$  – 29 %,  $H_2$  – 14 %,  $CH_4$  – 3 %,  $CO_2$  – 6,5 %,  $N_2$  – 45 %,  $O_2$  – 2,5 %, если коэффициент избытка воздуха равен 2,5?

16. Определить количество сгоревшего толуола, кг, в помещении объемом 400 м<sup>3</sup> если после пожара при отсутствии газообмена установлено, что содержание кислорода снизилось до 17 %.

17. Сколько хлора, м<sup>3</sup>, поступило на горение 300 м<sup>3</sup> водорода, если в продуктах горения избыток окислителя составил 80 м<sup>3</sup> ?

18. Определить избыток воздуха в продуктах горения газовой смеси состава:  $CO$  – 15 %,  $C_4H_{10}$  – 45 %,  $O_2$  – 30 %,  $N_2$  – 10%, если коэффициент избытка воздуха равен 1,9.

19. Сколько окислительной среды, м<sup>3</sup>, состоящей из 50 % кислорода и 50 % азота, необходимо для горения 8 кг этилацетата, если коэффициент избытка равен 1,2; температура 265 К, давление 850 ГПа.

20. Определить коэффициент избытка окислительной среды, состоящей из 70 % кислорода и 30 % азота, если при горении серы содержание кислорода снизилось до 55 %. Определить количество сгоревшей серы (кг), если объем помещения равен 180 м<sup>3</sup>.

21. Сколько антрацита (принять, что содержание углерода равно 100 %) сгорело в помещении объемом 150 м<sup>3</sup>, если прекращение горения наступило при снижении кислорода до 13 %. Газообмен не учитывать.

22. Рассчитать массовый и объемный расход воздуха, необходимый для горения газового фонтана дебитом 30 млн. м<sup>3</sup>/сут., состоящего из CH<sub>4</sub> – 80 %, CO<sub>2</sub> – 10 %, H<sub>2</sub>S – 5 %, O<sub>2</sub> – 5 % при температуре воздуха 27 °C и давлении 105 кПа.

23. Определить, как изменится адиабатическая температура горения бензола в воздухе и окислительной среде, содержащей 25, 30, и 40% кислорода. Построить график зависимости температуры горения от содержания кислорода.

24. Рассчитать действительную температуру горения газовой смеси, состоящей из 45 % H<sub>2</sub>, 30 % C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, 15 % O<sub>2</sub>, 10 % N<sub>2</sub>, если потери тепла составили 30 % от Q<sub>H</sub>, а коэффициент избытка воздуха при горении равен 1,8.

25. Определить количество сгоревшего антрацита (C = 100 %) в помещении объемом 180 м<sup>3</sup>, если среднеобъемная температура возросла с 305 до 625 K.

**Формы текущего контроля должны иметь следующую структуру.**

### ***1. Контрольная работа***

#### ***1.1 Темы (примерные) контрольной работы***

##### **Вариант 1.**

1. Понятие о пожаре и взрыве. Классификация пожаров. Основные характеристики пожара. Горючесть и пожароопасность материалов. Различия в горении твердых, жидких и газообразных веществ. Общие закономерности при горении веществ в разных агрегатных состояниях. Концентрационные пределы распространения пламени в ГВС. Стехиометрическая концентрация. Максимальное давление взрыва ГВС.
2. Уравнение термодинамического состояния простого тела. Удельная теплоемкость, уд. объем. Критические параметры. Упругость насыщенных паров. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. В чем отличия открытой, закрытой и изолированной систем?
3. Задача. Определить концентрацию стехиометрического состава пропано-воздушной смеси. Определить теоретически необходимое количество воздуха для горения 1 кг пропана. Определить необходимое количество воздуха для горения, если коэффициент избытка воздуха равен 2,5.

##### **Вариант 2.**

1. Уравнение Первого Начала Термодинамики. Уравнение Майера. Физический смысл коэффициента адиабаты. Изменение энтропии в изобарном процессе. Графическая интерпретация процессов в p-v-координатах. Объяснить характер кривых.
2. Поражающее действие опасных факторов пожара. Критические значения ОФП относительно незащищенного человека, дерева, горючей жидкости, металла. Токсичность продуктов сгорания. Химические вещества, образующиеся при сгорании полимерных материалов. Защитные средства. Изолирующий костюм.
3. Задача. Определить удельную теплоту сгорания твердого топлива, если известен его состав по массе: углерода 41 %; водорода 4 %, кислорода 12 %, азота 18 %, минеральных включений 11 %, влаги 14 %. Определить теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива.

##### **Вариант 3.**

1. Вывести формулы для адиабатного истечения газа в канале. Обосновать изменение сечения вдоль канала для постоянного увеличения скорости газа в канале. Критическое отношение давлений. Критическая скорость. Сопло Лавала. Законы истечения газов из аварийных отверстий при взрывах.
2. Избыточное давление. Абсолютное давление. Разрежение. Вакуум. Избыточное давление во фронте воздушной ударной волны. Стандартные параметры. Атмосферное давление.
3. Задача. Определить высшую и низшую теплоту сгорания 1 кг жидкого топлива (мазута), имеющего состав по массе: углерод – 83 %; водород – 10 %; сера – 3 %; азот – 3 %; влага – 1 %.

#### **Вариант 4.**

1. Диффузионное и кинетическое горение. Структура затопленной струи газа. Скорость распространения пламени по зеркалу испарения жидкости. Линейная скорость горения. Массовая скорость выгорания. Пожарная нагрузка. Зоны вокруг пожара. Температура вспышки. Температура самовоспламенения.
2. Дефлаграционный и детонационный режимы горения газовой смеси. НКПР. ВКПР. Минимальная энергия инициирования. Параметры горения в замкнутом объеме. Максимальное давление взрыва. Вывод формулы для анализа динамики дефлаграционного процесса (А.В.Мишуева). Турбулизация процесса. Преграды . объем.
- 3 Задача. Определить максимальное давление взрыва для метано-воздушной смеси.

#### ***1.2. Требования к выполнению контрольной работы***

1. Соответствие содержания контрольной работы заданию и варианту.
2. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

### ***2. Реферат***

#### ***2.1. Темы (примерные) рефератов приведены в содержании семинаров.***

#### ***2.2. Требования к выполнению реферата***

Реферат - это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, исполненная в письменном виде и в которой должна быть раскрыта суть исследуемой проблемы; приведены различные точки зрения по решению данной проблемы, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала должно носить проблемно-поисковый характер. Объем реферата -25-30 листов.

#### ***2.3. Критерии оценки реферата:***

- соответствие реферата теме
- глубина и полнота раскрытия темы
- адекватность передачи первоисточника
- логичность, связность изложения материала
- доказательность
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение) и правильность оформления (наличие плана, списка литературы, культура, цитирования, сноски и т.д.)
- грамотность изложения материала (языковая правильность и техническая грамотность).

### ***3. Доклад***

#### ***3.1. Темы (примерные) докладов – приведены в разделе 2.***

#### ***3.2. Требования к выполнению доклада- аналогичны требованиям к рефератам. Продолжительность доклада- 10-15 мин.***

#### ***3.3. Критерии оценки доклада – аналогичны критериям для оценки рефератов.***

#### 4. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (РГР) по дисциплине " Теория горения и взрыва " имеет своей целью систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, углубленное изучение методов расчета характеристик и параметров процессов горения и взрыва, а также выработку навыков краткого изложения сущности рассматриваемых явлений и умения краткого анализа полученных результатов.

##### 4.1. Примерные задания

#### Задание № 1

#### Задание № 2

Рассчитать основные энергетические и взрывчатые характеристики взрывчатого вещества (в соответствии с вариантом):

8. Теплоту образования ВВ;
9. Теплоту взрыва;
10. Состав продуктов взрыва;
11. Удельный объем газообразных продуктов взрыва;
12. Среднюю молярную массу продуктов взрыва;
13. Температуру взрыва и температуру детонации;
14. Скорость детонации;
15. Параметры детонационной волны;
16. Работоспособность ВВ.

Требуемые для расчетов характеристики веществ найти самостоятельно путем литературного поиска.

#### Распределение вариантов задания

Вариант	Взрывчатое вещество	Вариант	Взрывчатое вещество
№ 1-1	1,2-Динитроэтан	№ 1-20	Динитрат этиленгликоля
№ 1-2	1,3,5-Тринитробензол	№ 1-21	Динитроаминофенол
№ 1-3	1,3,6,8-Тетранитронафталин	№ 1-22	Динитрозопентаметилентетрамин
№ 1-4	1,5-Динитронафталин	№ 1-23	Динитронеопентан
№ 1-5	2,4,6-Тринитрокрезол	№ 1-24	Дипентаэритритгексанитрат
№ 1-6	2,4,6-Тринитрометаксилол	№ 1-25	Изопропилнитрат
№ 1-7	2,4,6-Тринитрорезорцин	№ 1-26	m-Нитрофенетол
№ 1-8	2,4,6-Тринитрофенетол	№ 1-27	Нитрат анилина
№ 1-9	2,4,6-Тринитрофенол	№ 1-28	Нитрат триэтанолamina
№ 1-10	2,4-Динитрометаксилол	№ 1-29	Нитрат триэтиламина
№ 1-11	2,4-Динитрофенол	№ 1-30	Нитроглицерин
№ 1-12	2,6-Динитропаракрезол	№ 1-31	o-Динитробензол
№ 1-13	2,6-Динитрофенилметилнитрамин	№ 1-32	Тетранитрокарбазол
№ 1-14	4,6-Динитрорезорцин	№ 1-33	Тетрил
№ 1-15	5-Нитроортолуидин	№ 1-34	Тринитроанилин
№ 1-16	N-нитроэтиламин	№ 1-35	Тротил
№ 1-17	Гексоген	№ 1-36	Тэн
№ 1-18	Дина	№ 1-37	Этилендинитрамин
№ 1-19	Динитрат диоксиэтилдинитрооксиамида		

*Требования к выполнению расчетно-графической работы*  
*Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.*  
*Критерии оценки расчетно-графической работы*

Основными критериями оценки РГР являются:

1. Соответствие содержания работы заданию и варианту.
2. Выбор необходимых методик для проведения расчетов и правильность заложенных исходных справочных данных.
3. Правильность проведенных расчетов.
3. Качество оформления работы.

#### **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. Теория горения и взрыва : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.] ; под редакцией П. П. Кукина, В. В. Юшина, С. Г. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04532-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468622> (дата обращения: 03.07.2021).

2. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0.



— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468690> (дата обращения: 03.07.2021).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы : учебное пособие для вузов / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04377-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471997> (дата обращения: 03.07.2021).

2. Теория горения и взрыва: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/449992>.

### 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	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>

		научной литературы.	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) «Теория горения и взрыва» 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) «Теория горения и взрыва» 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) «Теория горения и взрыва» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Теория горения и взрыва» 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) «Теория горения и взрыва» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Теория горения и взрыва» 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 «Теория горения и взрыва» 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)**  
**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК**

**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) «**Надежность технических систем и техногенный риск**» 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) «Надежность технических систем и техногенный риск» 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)

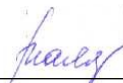
канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



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).....	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).....	23
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	23
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	23
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.....	25
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	28
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	28
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	29
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	30
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	31
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	33
5.6 Образовательные технологии.....	33
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	35

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

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

Цель дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» - дать студентам необходимые основные знания в области теории надежности технических систем, анализа, оценки и регулирования технического и техногенного экологического риска, сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов и производств.

#### Задачи дисциплины:

Изучение основных понятий и показателей надежности технических систем;

Изучение методов моделирования технических систем и их оценки;

Усвоение основных понятий и методов анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска.

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

Дисциплина (модуль) «Надежность технических систем и техногенный риск» реализуется в части Б1.В.09, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и техногенный риск» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения курса учебных дисциплин: «Механика», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Изучение учебной дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «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: ОПК-3, 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	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает: 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.	<p><b>Знать:</b> действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и способностью решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности на основе практического опыта и подбора нормативно-правовых актов</p>
	ПК-4	Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны 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</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</p>

			<p>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>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 и 8 семестре, составляет 8 зачетных единиц. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет и экзамен*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	8		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>					
Учебные занятия лекционного типа	32	14	18		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Практические занятия	48	16	32		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Лабораторные занятия					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	64	24	40		
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	99	45	54		
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>36</b>		
Форма промежуточной аттестации		зачет	экзамен		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>288</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								
		Всего	Лекционные занятия	из них: в форме практической подготовки	Семинарские/тренинговые занятия	из них: в форме практической	Лабораторные занятия	из них: в форме практической	Иная контактная работа	из них: в форме практической подготовки
<b>Модуль 1. Предмет науки о надежности, 7 семестр</b>										
Раздел 1.1 Предмет, цели и задачи науки о надежности	36	18	18	4		6				8
Раздел 1.2. Показатели надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности	36	18	18	4		6				8
Раздел 1.3 Физические причины повреждений и отказов. Математическая модель надежности объекта	36	18	18	6		4				8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>		<b>Зачет, 9 час</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. Отказы и безотказность технических систем, 6 семестр</b>										
Раздел 2.1 Надежность систем. Испытания на надежность.	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.2 Техногенный риск. Понятие риска.	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.3 Классификация и структура техногенного риска	36	20	16	2		6				8
Раздел 2.4 Регламентация (нормирование) риска.	36	18	18	4		6				8
Раздел 2.5 Обеспечение безопасности технических систем.	36	16	20	4		8				8

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	
Контроль промежуточной аттестации (час)		экзамен, 36 час									
Общий объем, часов	108	54	54	18		32				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	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1. Предмет науки о надежности, 7 семестр</b>							
Раздел 1.1 Предмет, цели и задачи науки о надежности	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание
Раздел 1.2. Показатели надежности, безотказности, долговечности и	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям,	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание



ремонтпригодности			самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				
Раздел 1.3 Физические причины повреждений и отказов. Математическая модель надежности объекта	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Модуль 2. Отказы и безотказность технических систем, 8 семестр</b>							
Раздел 2.1 Надежность систем. Испытания на надежность.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание
Раздел 2.2 Техногенный риск. Понятие риска.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание
Раздел 2.3 Классификация и структура техногенного риска	20	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	9	реферат	2	Расчетно-практическое задание
Раздел 2.4 Регламентация (нормирование) риска.	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Расчетно-практическое задание
Раздел 2.5 Обеспечение безопасности технических систем.	16	7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	7	реферат	2	Расчетно-практическое задание
<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>

Общий объем по дисциплине (модулю), часов	144	64		64		16	В т.ч. 63
-------------------------------------------	-----	----	--	----	--	----	-----------

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

#### МОДУЛЬ 1. ПРЕДМЕТ НАУКИ О НАДЕЖНОСТИ.

##### РАЗДЕЛ 1.1. ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУКИ О НАДЕЖНОСТИ

**Цель** - формирование:

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Надежность как комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы). Сущность надежности как способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах, при определенных условиях эксплуатации. Понятия отказа, аварии, катастрофы. Этапы жизненного цикла изделия.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Техносфера. Техника. Техническая система. Технология.
2. Определение опасности.
3. Источники опасности.
4. Причины и последствия.
5. Этапы жизненного цикла изделия.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1

**Форма практического задания: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Техническая система.
2. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
3. Надежность и ее составляющие
4. Состояния технического объекта.
5. Дефекты, повреждения, отказы.
6. Временные понятия
7. Техническое обслуживание и ремонт.
8. Резервирование
9. Нормирование надежности и обеспечение, определение и контроль надежности
10. Причины возникновения отказа, аварии, катастрофы.
11. Этапы жизненного цикла изделия.

12. Сохранение основных характеристик в установленных пределах при определенных условиях эксплуатации.
13. Сущность надежности технических систем.
14. Надежность как комплексное свойство технического объекта.
15. Выполнение рабочих функций в технологических пределах, заложенных производителем устройства.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

#### ***Примерный вариант задания для тестового контроля:***

1. Какое из перечисленных направлений деятельности находится в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации?
  - а) федеральное устройство и территория Российской Федерации;
  - б) безопасность и оборона;
  - в) охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности;
  - г) метрологическая служба, стандарты, эталоны;
  - д) ядерная энергетика.
2. Какие нормативные документы не могут приниматься по вопросам промышленной безопасности?
  - а) Федеральные законы;
  - б) нормативные правовые акты Российской Федерации;
  - в) нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.
3. Технические регламенты не принимаются по вопросам:
  - а) безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования;
  - б) безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающим к ним территорий;
  - в) осуществления деятельности в области промышленной безопасности;
  - г) пожарной безопасности.
4. Какой Федеральный закон устанавливает правовые нормы охраны атмосферного воздуха?
  - а) ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
  - б) ФЗ «Об охране окружающей среды»;
  - в) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
  - г) Воздушный кодекс РФ.
5. Каким образом проводится экономическое стимулирование деятельности в области обращения с опасными отходами?
  - а) в виде понижения размера платы за размещение отходов организациям, при внедрении ими технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов;
  - б) в виде отмены платы за размещение отходов организациям, при внедрении ими технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов;
  - в) в виде существенного понижения размера платы за размещение отходов организациям, при условии, что плата за размещение отходов производится своевременно и в полном размере.

### **РАЗДЕЛ 1.2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ БЕЗОТКАЗНОСТИ, ДОЛГОВЕЧНОСТИ И РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ**

#### ***Цель - формирование:***

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Система стандартов «надежность в технике». Основные понятия, термины и определения состояний объектов и свойств надежности. Номенклатура и классификация показателей надежности. Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов. Показатели безотказности восстанавливаемых объектов. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Испытания на надежность
2. Показатели надежности.
3. Безотказность
4. Долговечность
5. Сохраняемость
6. Ремонтпригодность

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Расчёт характеристик надёжности невосстанавливаемых объектов при основном соединении элементов.
2. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов.
3. Типовые структуры расчета надёжности.
4. Расчёт надёжности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур.
5. Основные подходы к процессу совершенствования уровня промышленной безопасности.
6. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.
7. Международный опыт регулирования отношений в области промышленной безопасности и охраны недр.
8. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.
9. Виды возможных аварий на магистральных трубопроводах.
10. Выходы нефти на поверхность земли, водоема или водотока, их причины и последствия.
11. Организация работы предприятия по обеспечению промышленной безопасности.
12. Развитие саморегулирования в области промышленной безопасности.
13. Организационные механизмы классификации опасных производственных объектов по степени риска аварий и масштабу их последствий.
14. Паспортизация опасных промышленных отходов.
15. Осуществление государственного энергетического надзора.
16. Осуществление государственного атомного надзора.
17. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор.
18. Государственный кадастр отходов.
19. Меры государственной поддержки разработки и внедрения российских технологий обеспечения промышленной безопасности.

20. Управление промышленной безопасностью, структура, формы и содержание.
21. Обеспечение безопасности при эксплуатации нефтяных резервуаров, насосных станций.
22. Организационно-технические меры безопасности при проведении работ повышенной опасности.
23. Подготовка и проведение работ повышенной опасности.
24. Обязанности организаций по обеспечению промышленной безопасности на предприятии.
25. Федеральный закон от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ.
26. Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997.
27. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты.
28. Аттестация в области промышленной безопасности.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

#### **Задание для рубежного контроля.**

В соответствии с техническим заданием разработана конструкторская документация на изделие типа подвижной установки. Выполнить расчет вероятности безотказной работы и коэффициента готовности, а также найти их средние квадратические отклонения при следующих исходных данных:  $t, ч$  – время работы в течение суток (принимается пятидневная рабочая неделя);  $T_{рег} (ч)$  – время регламента (технического обслуживания), предусмотренное после каждого года эксплуатации ( $T_{э} = 8760 ч$ ).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t, ч$ – время работы в течение суток	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
$T_{рег}$ – время регламента	230	240	250	220	230	210	240	250	240	220
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t, ч$ – время работы в течение суток	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
$T_{рег}$ – время регламента	210	230	220	240	250	230	240	250	220	230

### **РАЗДЕЛ 1.3 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОТКАЗОВ. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕКТА.**

**Цель** - формирование:

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Изменения, которые происходят с течением времени в любом объекте и приводят к потере им работоспособности. Действие энергии окружающей среды, включая человека, выполняющего функции оператора и ремонтника. Внутренние источники энергии, связанные с рабочими процессами, протекающими в объекте. Накопленная потенциальная энергия материалов, из которых изготовлен объект (внутренние напряжения в отливках, монтажные напряжения и т.п.). Изменение выходных качественных параметров объекта. Накопление повреждений. Параметрический отказ станка по параметру точности обработки. Процессы, снижающие работоспособность объекта. Процессы, снижающие работоспособность объекта. Допустимые повреждения, возникающие при нормальных условиях эксплуатации. Недопустимые повреждения, возникающие вследствие наличия дефектов или случайных неконтролируемых внешних причин. Несоответствие объекта установленным требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Дефекты (ошибки) проектирования. Неправильное определение предполагаемого уровня эксплуатационных нагрузок. Дефекты изготовления (производственные). Дефекты заготовок (пористость, усадочные раковины, неметаллические включения). Дефекты механической обработки (прижоги, задиры, заусенцы, избыточная локальная пластическая деформация). Дефекты сварки (трещины, остаточные напряжения, термические повреждения основного материала). Дефекты термообработки (перегрев, закалочные трещины, поводка, коробление, обезуглероживание поверхностного слоя). Дефекты сборки (повреждения поверхностей, задиры, перекосы, внесение абразива). Дефекты эксплуатации. Нарушение условий применения. Неправильное техническое обслуживание и ремонт. - наличие перегрузок и непредвиденных нагрузок. Применение некачественных эксплуатационных материалов.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Процессы, снижающие работоспособность объекта.
2. Допустимые повреждения, возникающие при нормальных условиях эксплуатации.
3. Недопустимые повреждения.
4. Несоответствие объекта установленным требованиям нормативно-технической документации.
5. Дефекты (ошибки) проектирования.
6. Неправильное определение предполагаемого уровня эксплуатационных нагрузок.
7. Дефекты изготовления (производственные).
8. Дефекты заготовок (пористость, усадочные раковины, неметаллические включения).
9. Дефекты механической обработки (прижоги, задиры, заусенцы, избыточная локальная пластическая деформация).
10. Дефекты сварки

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Изменения, приводящие к потере работоспособности.
2. Действие энергии окружающей среды, включая человека, выполняющего функции оператора и ремонтника.
3. Внутренние источники энергии, связанные с рабочими процессами, протекающими в объекте.

4. Накопленная потенциальная энергия материалов, из которых изготовлен объект (внутренние напряжения в отливках, монтажные напряжения и т.п.).
5. Изменение выходных качественных параметров объекта.
6. Накопление повреждений.
7. Параметрический отказ станка по параметру точности обработки.
8. Процессы, снижающие работоспособность объекта.
9. Процессы, снижающие работоспособность объекта.
10. Допустимые повреждения, возникающие при нормальных условиях эксплуатации.
11. Недопустимые повреждения, возникающие вследствие наличия дефектов или случайных неконтролируемых внешних причин.
12. Несоответствие объекта установленным требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.
13. Дефекты (ошибки) проектирования.
14. Неправильное определение предполагаемого уровня эксплуатационных нагрузок.
15. Дефекты изготовления (производственные).
16. Дефекты заготовок (пористость, усадочные раковины, неметаллические включения).
17. Дефекты механической обработки (прижоги, задиры, заусенцы, избыточная локальная пластическая деформация).
18. Дефекты сварки (трещины, остаточные напряжения, термические повреждения основного материала).
19. Дефекты термообработки (перегрев, закалочные трещины, поводка, коробление, обезуглероживание поверхностного слоя).
20. Дефекты сборки (повреждения поверхностей, задиры, перекосы, внесение абразива).
21. Дефекты эксплуатации.
22. Нарушение условий применения.
23. Неправильное техническое обслуживание и ремонт.
24. Наличие перегрузок и непредвиденных нагрузок.
25. Применение некачественных эксплуатационных материалов.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3: форма рубежного контроля -  
Расчетно-практическое задание.**

**Задание для рубежного контроля.**

В соответствии с вариантом задания определить потерю работоспособности «вал - опора» при параметрических отказах, вызванных износом подшипников, при предъявлении требования к точности вращения вала по двум основным параметрам:  $X1 = e$  - радиальное биение вала и  $X2 = \varphi$  - угол перекося оси вала.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$e$	2	5	7	1	3	8	4	9	1	3
$\varphi$	1	3	2	8	6	4	9	1	5	7
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$e$	1	3	2	8	6	4	9	1	5	7
$\varphi$	2	5	7	1	3	8	4	9	1	3

**МОДУЛЬ 2. ОТКАЗЫ И БЕЗОТКАЗНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

**РАЗДЕЛ 2.1 НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ. ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ.**

*Цель - формирование:*

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Источники и причины изменения выходных параметров объектов. Классификация отказов. Математическая модель надежности объекта. Количественные показатели безотказности. Статистические и вероятностные формы представления показателей безотказности.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Случайные события и их характеристики
2. Вероятность события
3. Случайные величины и функции распределения
4. Законы распределения дискретных случайных величин
5. Законы распределения непрерывных случайных величин
6. Предельные теоремы теории вероятностей
7. Статистический аппарат оценки надежности

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Первичная обработка экспериментального материала
2. Предварительный выбор вида вероятностного распределения
3. Анализ однородности исходного статистического материала.
4. Оценка параметров распределения.
5. Проверка согласия экспериментального и теоретического распределений.
6. Потoki событий, их свойства и классификация.
7. Стратегические цели экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов РФ.
8. Экологическая безопасность как глобальная проблема современности.
9. Лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.
10. Механизмы формирования государственных решений в области обеспечения экологической безопасности России.
11. Экологическое просвещение как инструмент формирования экологической культуры общества.
12. Перспективы снижения антропогенного влияния на водные объекты.
13. Развитие и модернизация государственной системы мониторинга водных объектов.
14. Пути минимизации воздействия водного транспорта на окружающую среду.
15. Особенности экологической модернизации промышленных предприятий.
16. Особенности экологической модернизации агропромышленных предприятий.
17. Вода как стратегический ресурс.
18. Пути совершенствования природоохранного законодательства.
19. Проблемы формирования экологического сознания и экологической культуры.



20. Понятие, принципы, структура и система экологического права.
21. Правовой режим использования и охраны природных объектов.
22. Эколого-правовая ответственность.
23. Внешнеполитические и внутривнутриполитические аспекты обеспечения экологические.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.1: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

### **Задание для рубежного контроля.**

Пусть за суммарное время  $t_{\Sigma} = 5000$  ч испытаний однотипных РЭС произошло  $r$  отказов. Оценить с доверительной вероятностью  $\beta = 0,9$  граничные значения средней наработки на отказ в соответствии с вариантом задания.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$r$	23	24	25	22	20	21	12	15	18	9
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$r$	10	2	3	4	5	6	7	8	11	14

## **РАЗДЕЛ 2.2 ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК. ПОНЯТИЕ РИСКА.**

**Цель** - формирование:

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Понятие риска. Основные принципы концепции «приемлемого риска». Математические определения риска. Причины возникновения риска. Причины аварийности на производстве. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски. Проблемы техногенной безопасности. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах. Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Прогнозирование аварий и катастроф. Общая структура анализа техногенного риска.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Математическое определение риска
2. Классификация рисков
3. Общая характеристика риска
4. Индивидуальный и коллективный риски

5. Потенциальный территориальный и социальный риски
6. Экологический риск
7. Методы анализа техногенного риска
8. Характеристика методов риска
9. Разработка рекомендаций по уменьшению риска
10. Методы проведения анализа риска
11. Требования к оформлению результатов анализа риска

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2**

#### **Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

##### **Примерные темы рефератов:**

1. Понятие риска.
2. Основные принципы концепции «приемлемого риска».
3. Математические определения риска.
4. Причины возникновения риска.
5. Причины аварийности на производстве.
6. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью.
7. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.
8. Проблемы техногенной безопасности.
9. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах.
10. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
11. Природно-техногенные риски и их классификация.
12. Статистика аварий и катастроф.
13. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия.
14. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
15. Прогнозирование аварий и катастроф.
16. Общая структура анализа техногенного риска.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

##### **Задание для рубежного контроля.**

*В соответствии с вариантом задания рассчитать и построить графики изменения плотности распределения  $f(t)$  и интенсивности отказов  $\lambda(t)$  при нормальном законе распределения времени безотказной работы.*

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
t	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050

### **РАЗДЕЛ 2.3 КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА ТЕХНОГЕННОГО РИСКА**

#### **Цель - формирование:**

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Понятие риска. Основные принципы концепции «приемлемого риска». Математические определения риска. Причины возникновения риска. Причины аварийности на производстве. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски. Проблемы техногенной безопасности. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах. Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Прогнозирование аварий и катастроф. Общая структура анализа техногенного риска.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Математическое определение риска
2. Классификация рисков
3. Общая характеристика риска
4. Индивидуальный и коллективный риски
5. Потенциальный территориальный и социальный риски
6. Экологический риск
7. Методы анализа техногенного риска
8. Характеристика методов риска
9. Разработка рекомендаций по уменьшению риска
10. Методы проведения анализа риска
11. Требования к оформлению результатов анализа риска

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Понятие риска.
2. Основные принципы концепции «приемлемого риска».
3. Математические определения риска.
4. Причины возникновения риска.
5. Причины аварийности на производстве.
6. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью.
7. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.
8. Проблемы техногенной безопасности.
9. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах.
10. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
11. Природно-техногенные риски и их классификация.
12. Статистика аварий и катастроф.
13. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия.
14. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
15. Прогнозирование аварий и катастроф.

## 16. Общая структура анализа техногенного риска.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

**Задание для рубежного контроля.**

*В соответствии с вариантом задания рассчитать и построить графики изменения плотности распределения  $f(t)$  и интенсивности отказов  $\lambda(t)$  при логарифмически-нормальном законе распределения времени безотказной работы.*

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
t	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050

### **РАЗДЕЛ 2.4 РЕГЛАМЕНТАЦИЯ (НОРМИРОВАНИЕ) РИСКА.**

**Цель - формирование:**

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Проблемы техногенной безопасности. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах. Номенклатура основных источников аварий и катастроф. Природно-техногенные риски и их классификация. Статистика аварий и катастроф. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах. Прогнозирование аварий и катастроф. Общая структура анализа техногенного риска.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Методы анализа техногенного риска
2. Характеристика методов риска
3. Разработка рекомендаций по уменьшению риска
4. Методы проведения анализа риска
5. Требования к оформлению результатов анализа риска
6. Проблемы техногенной безопасности
7. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий
8. Природно-техногенные риски
9. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия
10. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах
11. Общая структура анализа техногенного риска

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.4**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

### Примерные темы рефератов:

1. Понятие риска.
2. Основные принципы концепции «приемлемого риска».
3. Математические определения риска.
4. Причины возникновения риска.
5. Причины аварийности на производстве.
6. Классификация рисков при управлении техногенной безопасностью.
7. Индивидуальный, коллективный, потенциальный территориальный и социальный риски.
8. Проблемы техногенной безопасности.
9. Классификация потенциально опасных объектов и технологий по характеру возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на таких объектах.
10. Номенклатура основных источников аварий и катастроф.
11. Природно-техногенные риски и их классификация.
12. Статистика аварий и катастроф.
13. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия.
14. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах.
15. Прогнозирование аварий и катастроф.
16. Общая структура анализа техногенного риска.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.4: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.

#### Задание для рубежного контроля.

*В соответствии с вариантом задания рассчитать* риск гибели человека в производственных условиях, если травмируется  $n \cdot 10^3$  чел, а количество работников в производственной сфере составляет  $m \cdot 10^7$  чел.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	1	15	20	2,5	3	35	4	4,5	5	5,50
m	6	30	10	50	15	7	8	9	20	11
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	6	6,50	7	7,50	8	8,50	9	9,50	10	1,2
m	4	20	15	3	14	9	17	12	4	6

### РАЗДЕЛ 2.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

#### Цель - формирование:

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;
- способности использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
- готовности осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

#### Перечень изучаемых элементов содержания:

Социально-экономические проблемы обеспечения безопасности техники. Снижение опасности риска. Аварийная подготовленность. Аварийное реагирование. Основные принципы обеспечения безопасности. Принцип глубокоэшелонированной защиты и его реализация. Принцип единичного отказа. Пути понижения вероятности отказа.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Аварийная подготовленность.
2. Аварийное реагирование.
3. Основные принципы обеспечения безопасности.
4. Принцип глубокоэшелонированной защиты и его реализация.
5. Принцип единичного отказа.
6. Пути понижения вероятности отказа.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.5**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся: реферат.**

**Примерные темы рефератов:**

1. Расчёт характеристик надёжности невосстанавливаемых объектов при основном соединении элементов.
2. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов.
3. Типовые структуры расчета надёжности.
4. Расчёт надёжности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур.
5. Основные подходы к процессу совершенствования уровня промышленной безопасности.
6. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов.
7. Международный опыт регулирования отношений в области промышленной безопасности и охраны недр.
8. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.
9. Виды возможных аварий на магистральных трубопроводах.
10. Выходы нефти на поверхность земли, водоема или водотока, их причины и последствия.
11. Организация работы предприятия по обеспечению промышленной безопасности.
12. Развитие саморегулирования в области промышленной безопасности.
13. Организационные механизмы классификации опасных производственных объектов по степени риска аварий и масштабу их последствий.
14. Паспортизация опасных промышленных отходов.
15. Осуществление государственного энергетического надзора.
16. Осуществление государственного атомного надзора.
17. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор.
18. Государственный кадастр отходов.
19. Меры государственной поддержки разработки и внедрения российских технологий обеспечения промышленной безопасности.
20. Управление промышленной безопасностью, структура, формы и содержание.
21. Обеспечение безопасности при эксплуатации нефтяных резервуаров, насосных станций.
22. Организационно-технические меры безопасности при проведении работ повышенной опасности.
23. Подготовка и проведение работ повышенной опасности.
24. Обязанности организаций по обеспечению промышленной безопасности на предприятии.
25. Федеральный закон от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ.

26. Федеральный закон №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997.
27. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты.
28. Аттестация в области промышленной безопасности.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.5: форма рубежного контроля - Расчетно-практическое задание.**

**Задание для рубежного контроля.**

В соответствии с техническим заданием разработана конструкторская документация на изделие типа подвижной установки. Выполнить расчет вероятности безотказной работы и коэффициента готовности, а также найти их средние квадратические отклонения при следующих исходных данных:  $t, ч$  – время работы в течение суток (принимается пятидневная рабочая неделя);  $T_{рег} (ч)$  – время регламента (технического обслуживания), предусмотренное после каждого года эксплуатации ( $T_{э} = 8760 ч$ ).

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$t, ч$ – время работы в течение суток	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
$T_{рег}$ – время регламента	230	240	250	220	230	210	240	250	240	220
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$t, ч$ – время работы в течение суток	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
$T_{рег}$ – время регламента	210	230	220	240	250	230	240	250	220	230

**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
ОПК-3	Способен	<b>Знать:</b> действующую систему	Этап формирования

	осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	знаний
		<b>Уметь:</b> применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности	Этап формирования умений
		<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
ПК-4	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
ОПК-3; ПК-4	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:



			<p>( 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>ОПК-3; 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;  3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению:  (6-8) баллов;  4) практические задания,</p>
<b>ОПК-3; 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,</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,</p>

		<p>владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>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. Техносфера. Техника. Техническая система. Технология.
2. Определение опасности.
3. Источники опасности.
4. Причины и последствия.
5. Испытания на надежность
6. Показатели надежности.
7. Безотказность
8. Долговечность
9. Сохраняемость
10. Ремонтпригодность
11. Случайные события и их характеристики
12. Вероятность события
13. Случайные величины и функции распределения
14. Законы распределения дискретных случайных величин
15. Законы распределения непрерывных случайных величин
16. Предельные теоремы теории вероятностей
17. Статистический аппарат оценки надежности
18. Методы расчета структурной надежности систем
19. Система с последовательным соединением элементов
20. Системы с параллельным соединением элементов
21. Мажоритарные системы
22. Мостиковые системы
23. Методы повышения структурной надежности систем
24. Математическое определение риска
25. Классификация рисков
26. Общая характеристика риска
27. Методы анализа техногенного риска
28. Характеристика методов риска
29. Разработка рекомендаций по уменьшению риска
30. Методы проведения анализа риска
31. Требования к оформлению результатов анализа риска
32. Аварийная подготовленность.

33. Аварийное реагирование.
34. Основные принципы обеспечения безопасности.
35. Принцип глубокоэшелонированной защиты и его реализация.
36. Принцип единичного отказа.
37. Пути понижения вероятности отказа.
38. Расчет проектной надежности систем
39. Расчетные зависимости вероятности безотказной работы механических узлов по заданным критериям
40. Надежность изделий на этапе разработки при выборе запасных частей
41. Расчет количественного состава запасных частей
42. Принципы конструирования, обеспечивающие создание надежных систем
43. Технические модели страхования риска;
44. Математические модели непрерывных и дискретных линейных объектов и систем;
45. Передаточные функции, частотные характеристики систем;
46. Модели нелинейных объектов и систем;
47. Анализ установившихся и переходных режимов систем;
48. Функция опасности системы человек – машина – среда (СЧМС);
49. Проблема анализа надежности и техногенного риска СЧМС;
50. Математический аппарат анализа надежности и техногенного риска;
51. Системный подход к анализу надежности и техногенного риска;
52. Система управления опасностями;
53. Современные аспекты риска: философия риска, психология риска, тенденции;
54. Методы качественного анализа надежности и риска СЧМС;
55. Методы количественного анализа надежности и риска;
56. Сложные системы, их надежность и опасность;
57. Оценка и расчет риска для различных опасных производственных объектов (ОПО);
58. Организационные механизмы и структура управления проблемой надежности технических систем и техногенного риска;
59. Номенклатура источников аварий и катастроф на ОПО;
60. Экспертиза технического риска производственного объекта;

**Аналитическое задание. Примерные темы рефератов:**

1. Расчёт характеристик надёжности невосстанавливаемых объектов при основном соединении элементов.
2. Показатели надёжности восстанавливаемых объектов.
3. Типовые структуры расчета надёжности.
4. Расчёт надёжности, основанный на использовании параллельно-последовательных структур.
5. Первичная обработка экспериментального материала
6. Предварительный выбор вида вероятностного распределения
7. Анализ однородности исходного статистического материала.
8. Оценка параметров распределения.
9. Проверка согласия экспериментального и теоретического распределений.
10. Потоки событий, их свойства и классификация
11. Техническая система.
12. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
13. Надежность и ее составляющие
14. Состояния технического объекта.
15. Дефекты, повреждения, отказы.

16. Временные понятия
17. Техническое обслуживание и ремонт.
18. Резервирование
19. Нормирование надежности и обеспечение, определение и контроль надежности
20. Надежность систем с резервированием
21. Нагруженное резервирование
22. Ненагруженное резервирование
23. Облегченное резервирование
24. Скользящее резервирование
25. Индивидуальный и коллективный риски
26. Потенциальный территориальный и социальный риски
27. Экологический риск
28. Проблемы техногенной безопасности
29. Классификация и номенклатура потенциально опасных объектов и технологий
30. Природно-техногенные риски
31. Опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия
32. Структура полного ущерба как последствия аварий на технических объектах
33. Общая структура анализа техногенного риска
34. Разработка метрологических мероприятий для предотвращения отказов и нормативно-технической документации в рамках систем качества.
35. Разработка мероприятий по повышению надежности безопасности и эффективности продукции и процессов.
36. Методы распределения норм надежности
37. Показатели надежности элемента
38. Структурная модель надежности систем. Блок-схема
39. Деревья отказов
40. Деревья событий

#### **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. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468851> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473175> (дата обращения: 05.07.2021).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Северцев, Н. А. Системный анализ теории безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07985-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473430> (дата обращения: 05.07.2021).

2. Северцев, Н. А. Динамические системы: безопасность и отказоустойчивость : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05711-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473544> (дата обращения: 05.07.2021).

3. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468852> (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) «Надежность технических систем и техногенный риск» 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) «Надежность технических систем и техногенный риск» 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 (видеопроекционное 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 (видеопроекционное 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) «Надежность технических систем и техногенный риск» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и техногенный риск» 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) «Надежность технических систем и техногенный риск» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и техногенный риск» 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 «Надежность технических систем и техногенный риск» 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)**

**ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**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) «Химическая безопасность» 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) «Химическая безопасность» 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).....	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).....	31
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	31
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	31
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	32
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.....	34
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	37
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	38
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	38
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	39
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	40
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	41
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	43
5.6 Образовательные технологии.....	43
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	44



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

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Химическая безопасность» заключается в формировании целостного представления о воздействии химических веществ и процессов на человека и окружающую среду, мерах повышения защищенности населения от негативных влияний опасных химических объектов, а также системы знаний о различных видах антропогенных воздействий. Подготовка специалиста, способного профессионально решать вопросы химической защиты персонала.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотрение основных путей попадания загрязнителей природного и антропогенного происхождения в экосистемы, закономерности их миграции и трансформации в окружающей среде; механизмы снижения загрязнения окружающей среды и возможные последствия такого снижения;
- изучение методов определения содержания химикатов в рабочей зоне и окружающей среде и определение области их распространения; установление экотоксичности и токсичность конкретного вещества;
- определение устойчивости конкретного компонента и способности его к миграции и/или накоплению в различных средах;
- изучить технические средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения.

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

Дисциплина (модуль) «Химическая безопасность» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.10 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «Химическая безопасность» 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».

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-8; ПК-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>
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-3</b>	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 органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда</p>	<p><b>Знать:</b> содержание 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><b>Уметь:</b> обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора информации и предложений от работников, их представительных органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда</p>
--	-------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 5 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет*.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<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			
<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/ практические занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>	Лабораторные занятия <i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Модуль 1. Основы химической безопасности. 5 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Концепция химической безопасности</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>
Тема 1.1. Основы государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и	18	10	8	2		2				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		
дальнейшую перспективу										
Тема 1.2. Характеристика производственных химических опасных и вредных веществ	18	8	10	2		4			4	
<b>Раздел 2. Основы токсикометрии</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 2.1. Оценка токсичности и опасности вредных веществ	18	10	8	2		2			4	
Тема 2.2. Принципы установления ПДК. Порог вредного однократного и хронического действия	18	8	10	2		4			4	
<b>Раздел 3. Специальные формы токсического процесса. Токсиканты. Экоотоксиканты.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 3.1. Классификация и общая характеристика основных групп токсикантов	18	10	8	2		2			4	
Тема 3.2. Поведение экоотоксикантов в окружающей среде: поступление, трансформация, удаление, накопление биотой	18	8	10	2		4			4	
<b>Раздел 4. Обеспечение химической безопасности</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>			<b>8</b>	
Тема 4.1. Мероприятия по обеспечению химической безопасности на производстве	18	10	8	2		2			4	
Тема 4.2. Индивидуальные и коллективные средства защиты	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	
Контроль промежуточной аттестации (час)		Зачет, 9 час									
Общий объем, часов	14 4	72	72	16		24		0		32	

### 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. Основы химической безопасности, 5 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Концепция химической безопасности</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 2. Основы токсикометрии</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное	8	Доклад с презентацией	2	коллоквиум в устной форме

			е изучение раздела в ЭИОС				
<b>Раздел 3. Специальные формы токсического процесса. Токсиканты. Экоотоксиканты.</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 4. Обеспечение химической безопасности</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	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>18</b>	<b>В т.ч. 9</b>

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

## МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### РАЗДЕЛ 1. КОНЦЕПЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Цель:* изучить основные направления государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, познакомиться с характеристикой производственных химических опасных и вредных веществ, (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

*Химическая безопасность Российской Федерации. Сохранение существующего уровня негативного воздействия опасных химических факторов. Правовое регулирование контроля трансграничного переноса опасных химических веществ. источники современных угроз химического характера для населения. химическая безопасность населения. химическая защита населения. нарушение правил техники безопасности. несоблюдение установленных норм при строительстве и проектировании. нарушение технологических методов производств. неправильное использование машин и механизмов. низкий уровень трудовой и технологической дисциплин. Организация химической безопасности.*

**Тема 1.1. Основы государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу**

**Цель:** изучить основные направления государственной политики в области обеспечения химической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу, познакомиться с характеристикой производственных химических опасных и вредных веществ, (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

*Химическая безопасность Российской Федерации. Сохранение существующего уровня негативного воздействия опасных химических факторов. Правовое регулирование контроля трансграничного переноса опасных химических веществ. Источники современных угроз химического характера для населения. Химическая безопасность населения. Химическая защита населения. Нарушение правил техники безопасности. Несоблюдение установленных норм при строительстве и проектировании. Нарушение технологических методов производств. Неправильное использование машин и механизмов. Низкий уровень трудовой и технологической дисциплин. Организация химической безопасности. Своевременное обнаружение и планирование количества химических веществ, которые были выброшены в атмосферу. Установление факта попадания токсинов в воздух. Предупреждение населения о возникшей опасности. Обеспечение надежной защиты людей, животных и вещей от воздействия химикатов.*

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Химическая безопасность Российской Федерации.
2. Сохранение существующего уровня негативного воздействия опасных химических факторов.
3. Правовое регулирование контроля трансграничного переноса опасных химических веществ.
4. Источники современных угроз химического характера для населения.
5. Химическая безопасность населения.
6. Химическая защита населения.
7. Нарушение правил техники безопасности.
8. Несоблюдение установленных норм при строительстве и проектировании.
9. Нарушение технологических методов производств.
10. Неправильное использование машин и механизмов.
11. Низкий уровень трудовой и технологической дисциплин.
12. Организация химической безопасности.
13. Установление факта попадания токсинов в воздух.
14. Предупреждение населения о возникшей опасности.
15. Обеспечение надежной защиты людей, животных и вещей от воздействия химикатов.

## **Тема 1.2. Характеристика производственных химических опасных и вредных веществ**

**Цель:** изучить классификацию, свойства и характеристику производственных химических опасных и вредных веществ (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

### **Перечень изучаемых элементов содержания**



Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм. Предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе. Предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест. Классификация вредных химических веществ в зависимости от их практического использования. Воздействие аэрозолей на организм. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе. Средства индивидуальной защиты человека от негативных факторов. Вещества, вызывающие производственные травмы, профессиональные заболевания, отклонения в состоянии здоровья. Виды вредных веществ. Комбинированное действие вредных веществ на организм человека. Ограничение содержания вредных веществ в различных средах. Освещение промышленных предприятий. Метеорологические условия на промышленных предприятиях. Действие на организм человека пыли, вредных паров и газов. Защита от вредных веществ, содержащихся в воздухе. Расчет вентиляции и поступлений тепла в помещение. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм. Анализ мер по профилактике профессиональных отравлений. Расчеты проветривания производственных помещений. Определение содержания вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм.
2. Предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.
3. Предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест.
4. Классификация вредных химических веществ в зависимости от их практического использования.
5. Воздействие аэрозолей на организм.
6. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе.
7. Средства индивидуальной защиты человека от негативных факторов.
8. Вещества, вызывающие производственные травмы, профессиональные заболевания, отклонения в состоянии здоровья.
9. Виды вредных веществ.
10. Комбинированное действие вредных веществ на организм человека.
11. Ограничение содержания вредных веществ в различных средах.
12. Освещение промышленных предприятий.
13. Метеорологические условия на промышленных предприятиях.
14. Действие на организм человека пыли, вредных паров и газов.
15. Защита от вредных веществ, содержащихся в воздухе.
16. Расчет вентиляции и поступлений тепла в помещение.
17. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм.
18. Анализ мер по профилактике профессиональных отравлений.
19. Расчеты проветривания производственных помещений.
20. Определение содержания вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1

### Форма практического задания – Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 1:

1. *Химическая безопасность Российской Федерации.*
2. *Оптимизация существующего уровня негативного воздействия опасных химических факторов.*
3. *Правовое регулирование контроля трансграничного переноса опасных химических веществ.*
4. *Источники современных угроз химического характера для населения. Химическая безопасность населения.*
5. *Соблюдение правил техники безопасности как мера химической защиты населения.*
6. *Возможные опасности при нарушении технологических методов на производстве.*
7. *Влияние уровня трудовой и технологической дисциплин на химически опасном производстве.*
8. *Организация химической безопасности.*
9. *Своевременное обнаружение и определение количества химических веществ, которые были выброшены в атмосферу.*
10. *Установление факта попадания АХОВ в воздух.*
11. *Предупреждение населения о возникшей опасности.*
12. *Обеспечение надежной защиты людей, животных и вещей от воздействия химикатов.*
13. *Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм.*
14. *Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.*
15. *Предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест.*
16. *Классификация вредных химических веществ в зависимости от их практического использования.*
17. *Воздействие аэрозолей на организм.*
18. *Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе.*
19. *Средства индивидуальной защиты человека от негативных факторов.*
20. *Вещества, вызывающие производственные травмы, профессиональные заболевания, отклонения в состоянии здоровья.*
21. *Виды вредных веществ. Комбинированное действие вредных веществ на организм человека.*
22. *Ограничение содержания вредных веществ в различных средах.*
23. *Действие на организм человека пыли, вредных паров и газов.*
24. *Защита от вредных веществ, содержащихся в воздухе.*
25. *Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм.*

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1:

#### ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОЛЛОКВИУМ В УСТНОЙ ФОРМЕ

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Химическая безопасность Российской Федерации определяется состоянием готовности государства к предотвращению угроз химического характера.

2. Создание на территории Российской Федерации условий для защиты населения и окружающей среды от негативного воздействия опасных химических факторов.
3. Сохранение национальной безопасности страны от негативного воздействия опасных химических факторов.
4. Основные причины, усугубляющие негативное воздействие опасных химических факторов на современном этапе.
5. Широкомасштабное использование химических веществ с высокой токсичностью.
6. Накопление в окружающей среде опасных химически стойких соединений.
7. Разработка и внедрение в производство принципиально новых классов химических веществ с недостаточно изученным воздействием на здоровье человека и окружающую среду.
8. Наличие большого количества выведенных из эксплуатации с близкими к предельным либо полностью исчерпанными техническими и технологическими ресурсами химически опасных производственных объектов, а также территорий, загрязненных в результате прошлой хозяйственной деятельности.
9. Использование в промышленности несовершенных в отношении обеспечения химической безопасности технологий.
10. Эффективные технические решения, касающиеся переработки (утилизации) химически опасных отходов производства и рекультивации загрязненных территорий.
11. Риск возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах из-за нарастающей изношенности оборудования и снижения уровня квалификации персонала.
12. Глобализация торговли и возможность ввоза опасных химических веществ и продукции, полученной с их применением.
13. Сохранение угроз террористических проявлений в отношении химически опасных объектов или с применением опасных химических веществ;
14. Цель, принципы и приоритетные направления государственной политики в области обеспечения химической безопасности.
15. Последовательное снижение до приемлемого уровня риска негативного воздействия опасных химических факторов на население и окружающую среду.
16. Приоритетное право человека при обеспечении химической безопасности на охрану его жизни и здоровья.
17. Возможность ограничения прав и свобод человека при обеспечении химической безопасности только в той мере, в какой это необходимо в целях защиты здоровья, прав и законных интересов других лиц, обеспечения обороны страны и безопасности государства.
18. Совершенствование законодательства российской федерации в области обеспечения химической безопасности с учетом интересов национальной безопасности, общепринятых норм международного права в решении глобальных, национальных и региональных проблем, связанных с химическими угрозами.
19. Соблюдение законодательства российской федерации, а также принятых российской федерацией обязательств в соответствии с международными договорами в области обеспечения химической безопасности, в которых участвует российская федерация.
20. Взаимодействие и координация деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов российской федерации и органов местного самоуправления при обеспечении химической безопасности.
21. Разграничение полномочий и ответственности органов государственной власти, органов местного самоуправления, прав и обязанностей граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в области обеспечения химической безопасности.

22. Рациональное сочетание интересов и взаимной ответственности личности, общества и государства.
23. Приоритетное обеспечение защищенности критически важных химических объектов производственной инфраструктуры и социальной сферы.
24. Соответствие задач и мер государственного регулирования уровню воздействия опасных химических и биологических факторов, а также обеспечение системного подхода при реализации мероприятий, направленных на предотвращение или снижение воздействия указанных факторов.
25. Доступность информации и повышение осведомленности населения российской федерации в области обеспечения химической безопасности.

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТОКСИКОМЕТРИИ**

**Цель:** выработать способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей, изучить установление количественных показателей токсичности и опасности вредных веществ (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Первичные и производственные параметры токсикометрии. Смертельные дозы или концентрации. Концентрация средняя смертельная (CL50). Доза средняя смертельная (DL50). Доза (концентрация) максимально переносимая. Доза (концентрация) абсолютно смертельная. Порог острого интегрального действия. Порог острого избирательного (специфического) действия. Порог общетоксического хронического действия. Порог отдаленных эффектов. Поступление вредных химических веществ через дыхательные пути в производственных условиях. Статический и динамический способы ингаляционного воздействия на лабораторных животных химическими веществами. Пороги вредного воздействия при однократном поступлении по интегральным (неспецифическим) и специфическим показателям. Определение порога острого действия при однократном воздействии. Коэффициент возможности ингаляционного отравления. Поступление химических соединений через кожные покровы — перкутанный путь. Изучение кумуляции при гигиеническом регламентировании химических соединений. Методы оценки кумуляции. Принципы установления ПДК. Порог хронического действия - наиболее важный параметр токсикометрии. Исследование хронического действия веществ. Порог вредного однократного и хронического действия. Зависимость эффекта воздействия веществ на биологический объект от концентрации (дозы). Коэффициент запаса. Величина безопасного гигиенического регламента. Физические и химические свойства токсических веществ. Видовая чувствительность к ядам. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм. Скорость поступления лекарственных препаратов в организм. Химическое строение и действие токсических веществ.

### **Тема 2.1. Оценка токсичности и опасности вредных веществ**

**Цель:** научиться определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, выработать способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Первичные и производственные параметры токсикометрии. Смертельные дозы или концентрации. Концентрация средняя смертельная (CL50). Доза средняя смертельная (DL50). Доза (концентрация) максимально переносимая. Доза (концентрация) абсолютно смертельная. Порог острого интегрального действия. Порог острого избирательного (специфического) действия. Порог общетоксического хронического действия. Порог отдаленных эффектов. Поступление вредных химических веществ через дыхательные пути в производственных условиях. Статический и динамический способы ингаляционного воздействия на лабораторных животных химическими веществами. Пороги вредного воздействия при однократном поступлении по интегральным (неспецифическим) и специфическим показателям. Определение порога острого действия при однократном воздействии. Коэффициент возможности ингаляционного отравления. Поступление химических соединений через кожные покровы — перкутанный путь.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Первичные и производственные параметры токсикометрии.
2. Смертельные дозы или концентрации.
3. Концентрация средняя смертельная (CL50). Доза средняя смертельная (DL50).
4. Доза (концентрация) максимально переносимая.
5. Доза (концентрация) абсолютно смертельная.
6. Порог острого интегрального действия.
7. Порог острого избирательного (специфического) действия.
8. Порог общетоксического хронического действия.
9. Порог отдаленных эффектов.
10. Поступление вредных химических веществ через дыхательные пути в производственных условиях.
11. Статический и динамический способы ингаляционного воздействия на лабораторных животных химическими веществами.
12. Пороги вредного воздействия при однократном поступлении по интегральным (неспецифическим) и специфическим показателям.
13. Определение порога острого действия при однократном воздействии.
14. Коэффициент возможности ингаляционного отравления.
15. Поступление химических соединений через кожные покровы — перкутанный путь.

#### **Тема 2.2. Принципы установления ПДК. Порог вредного однократного и хронического действия**

**Цель:** научиться определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, выработать способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Изучение кумуляции при гигиеническом регламентировании химических соединений. Методы оценки кумуляции. Принципы установления ПДК. Порог хронического действия - наиболее важный параметр токсикометрии. Исследование хронического действия веществ. Порог вредного однократного и хронического действия. Зависимость эффекта воздействия веществ на биологический объект от концентрации (дозы). Коэффициент запаса. Величина

безопасного гигиенического регламента. Физические и химические свойства токсических веществ. Видовая чувствительность к ядам. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм. Скорость поступления лекарственных препаратов в организм. Химическое строение и действие токсических веществ.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Изучение кумуляции при гигиеническом регламентировании химических соединений.
2. Методы оценки кумуляции.
3. Принципы установления ПДК.
4. Порог хронического действия - наиболее важный параметр токсикометрии.
5. Исследование хронического действия веществ.
6. Порог вредного однократного и хронического действия.
7. Зависимость эффекта воздействия веществ на биологический объект от концентрации (дозы).
8. Коэффициент запаса.
9. Величина безопасного гигиенического регламента.
10. Физические и химические свойства токсических веществ.
11. Видовая чувствительность к ядам.
12. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм.
13. Скорость поступления лекарственных препаратов в организм.
14. Химическое строение и действие токсических веществ.
15. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ).

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

#### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

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

1. Изучение кумуляции при гигиеническом регламентировании химических соединений.
2. Методы оценки кумуляции.
3. Принципы установления ПДК.
4. Порог хронического действия - наиболее важный параметр токсикометрии.
5. Исследование хронического действия веществ.
6. Порог вредного однократного и хронического действия.
7. Зависимость эффекта воздействия веществ на биологический объект от концентрации (дозы).
8. Коэффициент запаса.
9. Величина безопасного гигиенического регламента.
10. Физические и химические свойства токсических веществ.
11. Видовая чувствительность к ядам.
12. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм.
13. Скорость поступления лекарственных препаратов в организм.
14. Химическое строение и действие токсических веществ.
15. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ).

#### **Аналитическое задание:**

1. Какова главная особенность аварий на химических предприятиях, оказывающая влияние на обеспечение защиты населения?

Скоротечность  
Тяжелая устранимость  
Большие площади заражения

2.

Какие меры по обеспечению химической защиты предпринимаются?

Обнаружение аварии и оповещение населения  
Обеспечение населения средствами защиты  
Укрытие населения в убежищах

Все перечисленное

3.

Что не является средством индивидуальной защиты?

Противогаз  
Защитная одежда  
Очки

4.

Что лучше использовать для защиты ног?

Кроссовки  
Туфли  
Резиновые сапоги

5.

Чем следует смочить ватно-марлевую повязку при защите от хлора?

Водой  
2—5% раствором соды  
2% раствором уксусной или лимонной кислоты

6.

Где лучше всего укрыться, если нет возможности покинуть зону заражения при аварии с аммиаком?

На улице  
В подвале  
На чердаке

7.

На какое расстояние от места аварии при транспортировке химически опасных веществ устанавливается опасная зона?

В радиусе 1 км  
В радиусе 200 м  
В радиусе 50 м

8.

Каким свойством обладает хлор?

Он тяжелее воздуха  
Он легче воздуха  
Его вес равен весу воздуха

9.

Какими свойствами обладает ртуть?

Она легко испаряется  
Она тяжело испаряется  
Вызывает судороги

10.

Можно ли пить водопроводную или колодезную воду после аварии?

Можно водопроводную  
Можно колодезную

Нет

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

Примеры типовых задач: «Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе»

В результате анализа в пробе воздуха производственного помещения обнаружены вредные вещества (наименование и количество согласно варианту приведены в таблице 2). Провести оценку воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе. Результаты отчета представить в виде таблицы 1.

1. Согласно варианту задания (табл. 4), заполнить графы 1...3 в таблицу 1. Выписать вредные вещества, которые содержатся в воздухе рабочей зоны и значения фактической концентрации для каждого из них.

2. Используя нормативно-техническую документацию, заполнить графы 4...8 таблицы 1. Выписать ПДК вредных веществ, класс опасности и особенности действия, согласно варианту задания.

3. Сопоставить фактические концентрации веществ с предельно допустимыми и сделать вывод о соответствии нормам содержания каждого из веществ в графах 9...11 (см. табл. 1), т. е. <ПДК, >ПДК, =ПДК, обозначая соответствие нормам знаком «+», а несоответствие — знаком «—» (см. образец в таблице 1).

*Примечание.* В настоящем задании рассматривается только независимое действие представленных в варианте вредных веществ.

Таблица 3. Образец заполнения.

Исходные данные и нормируемые значения содержания вредных веществ

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности
фактическая	предельно допустимая	в воздухе рабочей зоны	в воздухе населенных пунктов при времени воздействия		
в воздухе рабочей зоны	в воздухе населенных пунктов				
максимальная разовая	средне-суточная				



<=30 мин	>30 мин	£ 30 мин	>30 мин		
----------	---------	----------	---------	--	--

Таблица 4. Варианты заданий

«Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе».

Вариант	Вещество	Фактич концентрация , мг/м <sup>3</sup>	Вариант	Вещество	Фактич концентраци я. мг/м <sup>3</sup>	Вариан т	Вещество	Факт. концентраци я. мг/м <sup>3</sup>
	Фенол	0,001		Озон	0,01		Этиловый спирт	
Азота оксиды	0,1	Метиловый спирт	0,2	Углерода оксид				
Углерода оксид		Ксилол	0,5	Озон	0,01			
Вольфрам		Азота диоксид	0,5	Серная кислота	0,05			
Полипропилен		Формальдегид	0,01	Соляная кислота				
Ацетон	0,5	Толуол	0,5	Сернистый ангидрид	0,5			
	Аммиак	0,01		Акролеин	0,01		Аммиак	0,5
Ацетон		Дихлорэтан		Азота диоксид				
Бензол	0,05	Озон	0,01	Вольфрамовый ангидрид				
Озон	0,001	Углерода оксид		Хрома оксид	0,2			
Дихлорэтан		Формальдегид	0,02	Озон	0,001			
Фенол	0,5	Вольфрам		Дихлорэтан				
	Акролеин	0,01		Азота диоксид	0,04		Азота диоксид	
Дихлорэтан		Аммиак	0,5	Озон	0,001			
Хлор	0,02	Хрома оксид	0,2	Углерода оксид				
Углерода оксид		Сернистый ангидрид	0,5	Дихлорэтан				
Сернистый	0,03	Ртуть	0,001	Сода				

ангидрид				кальцинирован ная				
Хрома оксид	0,1	Акролеин	0,01	Ртуть	0,001			
	Ацетон	0,2		Акролеин	0,01		Ацетон	0,3
Углерода оксид		Дихлорэтан		Фенол	0,005			
Кремния диоксид	0,2	Хлор	0,01	Формальдегид	0,02			
Фенол	0,003	Хрома триоксид	0,1	Полипропилен				
Формальдегид	0,02	Ксилол	0,3	Толуол	0,07			
Толуол	0,5	Ацетон		Винилацетат	0,15			
	Азота оксиды	0,1		Углерода оксид			Метанол	0,3
Алюминия оксид		Этилендиамин	0,1	Этанол				
Фенол	0,01	Аммиак	0,1	Цементная пыль				
Бензол	0,05	Азота диоксид		Углерода оксид				
Формальдегид	0,01	Ацетон		Ртуть	0,001			
Винилацетат	0,1	Бензол	0,05	Ксилол	0,5			
Вариант	Вещество	Фактич концен мг/м <sup>3</sup>	Вариант	Вещество	Фактич концен. мг/м <sup>3</sup>	Вариант	Вещество	Фактич конц. мг/м <sup>3</sup>
	Азотная кислота	0,5		Серная кислота	0,5		Углерода оксид	
Толуол	0,6	Азотная кислота	0,5	Азота диоксид	1,0			
Винилацетат	0,15	Вольфрам	0,2	Формальдегид	0,02			
Углерода оксид		Кремния диоксид	0,01	Акролеин	0,01			
Алюминия оксид		Фенол	0,2	Дихлорэтан				

Гексан	0,01	Ацетон	0,001	Озон	0,02			
	Азота диоксид	0,5		Аммиак	0,001		Аэрозоль ванадия пентаоксида	0,1
Ацетон	0,2	Азота оксиды	0,1	Озон	0,1			
Бензол	0,05	Вольфрам		Хрома триоксид	0,1			
Фенол	0,01	Алюминия оксид		Хлор	0,02			
Углерода оксид		Углерода оксид		Углерода оксид				
Винилацетат	0,1	Фенол	0,01	Азота диоксид				
	Серная кислота	0,05		Серная кислота	0,5		Аммиак	0,02
Вольфрамовый ангидрид		Ацетон		Азота диоксид				
Хрома оксид	0,2	Кремния диоксид	0,2	Хрома оксид	0,2			
Азота диоксид	0,05	Фенол	0,001	Ксилол	0,5			
Сернистый ангидрид	0,5	Азотная кислота	0,5	Ртуть	0,0005			
Аммиак	0,5	Озон	0,001	Гексан	0,01			
	Азота оксиды	0,1		Ацетон	0,15	Озон	0,05	
Алюминия оксид		Озон	0,05	Азота диоксид				
Формальдегид	0,02	Фенол	0,02	Углерода оксид				
Винилацетат	0,1	Кремния диоксид	0,15	Хлор	0,02			
Бензол	0,05	Этилендиамин	0,9	Хрома триоксид	0,09			
Фенол	0,005	Аммиак	0,05		Аэрозоль ванадия пентаоксида	0,05		
	Аммиак	0,05		Акролеин	0,01		Аммиак	0,4

Азота оксиды	0,1	Дихлорэтан		Азота диоксид	0,5			
Углерода оксид		Озон	0,01	Хрома оксид	0,18			
Фенол	0,005	Углерода оксид		Соляная кислота				
Вольфрам		Вольфрам		Серная кислота	0,04			
Алюминия оксид		Формальдегид	0,02	Сернистый ангидрид	0,4			

### РАЗДЕЛ 3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ТОКСИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. ТОКСИКАНТЫ. ЭКОТОКСИКАНТЫ

#### Цель: формировать

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

#### *Перечень изучаемых элементов содержания:*

Токсический процесс как формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению или гибели. Обратимые структурно-функциональные изменения клетки. Мутации (генотоксичность). Функциональные реакции (миоз, спазм гортани, одышка, кратковременное падение артериального давления, учащение сердечного ритма, нейтрофильный лейкоцитоз и т.д.). Заболевания органа (различные вещества, при соответствующих условиях, способны инициировать самые разные виды патологических процессов). Неопластические процессы. Токсическое действие веществ, регистрируемое на популяционном и биогеоэкологическом уровне. Формы токсического процесса, выявляемые на уровне целостного организма. Понятия «вредное вещество» и «токсикант». Миграция элементов. Иммунотоксичность, иммуносупрессия, химический мутагенез. Тератогенез, тератогены. Канцерогенез, канцерогены. Экоотоксиканты. Ксенобиотический профиль среды. Персистирование и трансформация химических веществ в окружающей среде. Биоаккумуляция и биомагнификация ксенобиотиков в биосфере. Классификация источников химических загрязнений окружающей среды. Энергетика,

металлургия, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство строительных материалов. Сжигание промышленных и бытовых отходов. Транспорт. Захоронения и свалки отходов. Производственные аварии. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферном воздухе. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферных осадках, природных водах, донных отложениях, почвах. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в природных водах. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в донных отложениях. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в почвах.

### **Тема 3.1. Классификация и общая характеристика основных групп токсикантов**

#### **Цель: формировать**

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Токсический процесс как формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению или гибели. Обратимые структурно-функциональные изменения клетки. Мутации (генотоксичность). Функциональные реакции (миоз, спазм гортани, одышка, кратковременное падение артериального давления, учащение сердечного ритма, нейтрофильный лейкоцитоз и т.д.). Заболевания органа (различные вещества, при соответствующих условиях, способны инициировать самые разные виды патологических процессов). Неопластические процессы. Токсическое действие веществ, регистрируемое на популяционном и биогеоэкологическом уровне. Формы токсического процесса, выявляемые на уровне целостного организма. Понятия «вредное вещество» и «токсикант». Бактериальные токсины.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Токсический процесс как формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению или гибели.
2. Обратимые структурно-функциональные изменения клетки.
3. Мутации (генотоксичность).
4. Функциональные реакции (миоз, спазм гортани, одышка, кратковременное падение артериального давления, учащение сердечного ритма, нейтрофильный лейкоцитоз и т.д.).

5. Заболевания органа (различные вещества, при соответствующих условиях, способные инициировать самые разные виды патологических процессов).
6. Неопластические процессы.
7. Токсическое действие веществ, регистрируемое на популяционном и биогеоэкологическом уровне.
8. Формы токсического процесса, выявляемые на уровне целостного организма.
9. Понятия «вредное вещество» и «токсикант».
10. Бактериальные токсины.

### **Тема 3.2. Поведение экотоксикантов в окружающей среде: поступление, трансформация, удаление, накопление биотой**

#### **Цель: формировать**

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Миграция элементов. Иммунотоксичность, иммуносупрессия, химический мутагенез. Тератогенез, тератогены. Канцерогенез, канцерогены. Экотоксиканты. Ксенобиотический профиль среды. Персистирование и трансформация химических веществ в окружающей среде. Биоаккумуляция и биомагнификация ксенобиотиков в биосфере. Классификация источников химических загрязнений окружающей среды. Энергетика, металлургия, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство строительных материалов. Сжигание промышленных и бытовых отходов. Транспорт. Захоронения и свалки отходов. Производственные аварии. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферном воздухе. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферных осадках, природных водах, донных отложениях, почвах. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в природных водах. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в донных отложениях. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в почвах. Алкалоиды - азотсодержащие органические гетероциклические основания.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Миграция элементов.
2. Иммунотоксичность, иммуносупрессия, химический мутагенез.
3. Тератогенез, тератогены.
4. Канцерогенез, канцерогены.
5. Экоотоксиканты.
6. Ксенобиотический профиль среды.
7. Персистирование и трансформация химических веществ в окружающей среде.
8. Биоаккумуляция и биомагнификация ксенобиотиков в биосфере.
9. Классификация источников химических загрязнений окружающей среды.
10. Энергетика, металлургия, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство строительных материалов.
11. Сжигание промышленных и бытовых отходов.
12. Транспорт.
13. Захоронения и свалки отходов.
14. Производственные аварии.
15. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферном воздухе.
16. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферных осадках.
17. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в природных водах.
18. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в донных отложениях.
19. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в почвах.
20. Алкалоиды - азотсодержащие органические гетероциклические основания.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма практического задания – доклад с презентацией**

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

1. Токсический процесс как формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению или гибели.
2. Обратимые структурно-функциональные изменения клетки.
3. Мутации (генотоксичность).
4. Функциональные реакции (миоз, спазм гортани, одышка, кратковременное падение артериального давления, учащение сердечного ритма, нейтрофильный лейкоцитоз и т.д.).
5. Заболевания органа (различные вещества, при соответствующих условиях, способные инициировать самые разные виды патологических процессов).
6. Неопластические процессы.
7. Токсическое действие веществ, регистрируемое на популяционном и биогеоэкологическом уровне.
8. Формы токсического процесса, выявляемые на уровне целостного организма.
9. Понятия «вредное вещество» и «токсикант».
10. Бактериальные токсины.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3**

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

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

1. Миграция элементов.
2. Иммуноотоксичность, иммуносупрессия, химический мутагенез.
3. Тератогенез, тератогены.
4. Канцерогенез, канцерогены.
5. Экоотоксиканты.
6. Ксенобиотический профиль среды.
7. Персистирование и трансформация химических веществ в окружающей среде.
8. Биоаккумуляция и биомагнификация ксенобиотиков в биосфере.
9. Классификация источников химических загрязнений окружающей среды.
10. Энергетика, металлургия, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство строительных материалов.
11. Сжигание промышленных и бытовых отходов.
12. Транспорт.
13. Захоронения и свалки отходов.
14. Производственные аварии.
15. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферном воздухе.
16. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в атмосферных осадках.
17. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в природных водах.
18. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в донных отложениях.
19. Сложность биогеохимических процессов, происходящих в почвах.
20. Алкалоиды - азотсодержащие органические гетероциклические основания.

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Цель: формировать**

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей

- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Идентификация химических веществ, используемых на производстве, для определения их вида и степени опасности. Осуществление контроля на производстве с целью защиты рабочих от опасности, связанной с использованием химических веществ. Выбор наименее опасных химических веществ и безопасных технологий. Применение безопасных приемов и методов труда. Использование технических мер контроля. Предоставление СИЗ и спецодежды. Информирование рабочих об опасности, связанной с использованием химических веществ. Проведение инструктажей и обучение рабочих по безопасности труда с



химическими веществами. Защита от воздействия химических веществ на рабочих в концентрациях, превышающих ПДК. Создание благоприятных условий труда на производстве. Обеспечение безопасности технологическими средствами (устранение образования вредностей путем рационализации технологических процессов). Обеспечение безопасности техническими средствами (автоматизация, роботизация, механизация производственного процесса). Обеспечение безопасности санитарно-техническими и лечебно-профилактическими средствами и мероприятиями (вентиляция, рациональные режимы труда и отдыха, гигиеническое нормирование, предварительные и периодические медосмотры). Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи. Организация мероприятий по профилактике канцерогенной опасности на производстве. Изъятие из производства канцерогенных и других веществ, вызывающих отдаленные последствия, и замену соединениями, не вызывающими подобных эффектов. Фиброгенное, раздражающее, аллергенное, токсическое, канцерогенное действие производственной пыли на работающих. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение. Техника безопасности на химическом производстве. Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест, локализации вредных факторов. Средства защиты от воздействия химических факторов (устройства для герметизации, вентиляции и очистки воздуха, дистанционного управления). Изолирующие костюмы. Средства защиты органов дыхания - противогазы; респираторы. Специальная одежда. Специальная обувь — сапоги, ботфорты, полусапожки, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы. Средства защиты рук - рукавицы, перчатки. Средства защиты лица. Средства защиты глаз – противогазы, защитные очки. Защитные, дерматологические средства - моющие средства; пасты; кремы; мази.

#### **Тема 4.1. Мероприятия по обеспечению химической безопасности на производстве**

##### **Цель: формировать**

- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;
- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;
- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Идентификация химических веществ, используемых на производстве, для определения их вида и степени опасности. Осуществление контроля на производстве с целью защиты рабочих от опасности, связанной с использованием химических веществ. Выбор

наименее опасных химических веществ и безопасных технологий. Применение безопасных приемов и методов труда. Использование технических мер контроля. Предоставление СИЗ и спецодежды. Информирование рабочих об опасности, связанной с использованием химических веществ. Проведение инструктажей и обучение рабочих по безопасности труда с химическими веществами. Защита от воздействия химических веществ на рабочих в концентрациях, превышающих ПДК. Создание благоприятных условий труда на производстве. Обеспечение безопасности технологическими средствами (устранение образования вредных веществ путем рационализации технологических процессов). Обеспечение безопасности техническими средствами (автоматизация, роботизация, механизация производственного процесса). Обеспечение безопасности санитарно-техническими и лечебно-профилактическими средствами и мероприятиями (вентиляция, рациональные режимы труда и отдыха, гигиеническое нормирование, предварительные и периодические медосмотры). Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи. Организация мероприятий по профилактике канцерогенной опасности на производстве.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Идентификация химических веществ, используемых на производстве, для определения их вида и степени опасности.
2. Осуществление контроля на производстве с целью защиты рабочих от опасности, связанной с использованием химических веществ.
3. Выбор наименее опасных химических веществ и безопасных технологий.
4. Применение безопасных приемов и методов труда.
5. Использование технических мер контроля.
6. Предоставление СИЗ и спецодежды.
7. Информирование рабочих об опасности, связанной с использованием химических веществ.
8. Проведение инструктажей и обучение рабочих по безопасности труда с химическими веществами.
9. Защита от воздействия химических веществ на рабочих в концентрациях, превышающих ПДК.
10. Создание благоприятных условий труда на производстве.
11. Обеспечение безопасности технологическими средствами (устранение образования вредных веществ путем рационализации технологических процессов).
12. Обеспечение безопасности техническими средствами (автоматизация, роботизация, механизация производственного процесса).
13. Обеспечение безопасности санитарно-техническими и лечебно-профилактическими средствами и мероприятиями (вентиляция, рациональные режимы труда и отдыха, гигиеническое нормирование, предварительные и периодические медосмотры).
14. Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи.
15. Организация мероприятий по профилактике канцерогенной опасности на производстве.

#### **Тема 4.2. Индивидуальные и коллективные средства защиты**

##### **Цель: формировать**

**- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей**

- способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды;

- способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

- способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-5; ПК-11; ПК-14; ПК-15).

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

Изъятие из производства канцерогенных и других веществ, вызывающих отдаленные последствия, и замену соединениями, не вызывающими подобных эффектов. Фиброгенное, раздражающее, аллергенное, токсическое, канцерогенное действие производственной пыли на работающих. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение. Техника безопасности на химическом производстве. Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест, локализации вредных факторов. Средства защиты от воздействия химических факторов (устройства для герметизации, вентиляции и очистки воздуха, дистанционного управления). Изолирующие костюмы. Средства защиты органов дыхания - противогазы; респираторы. Специальная одежда. Специальная обувь — сапоги, ботфорты, полусапожки, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы. Средства защиты рук - рукавицы, перчатки. Средства защиты лица. Средства защиты глаз – противогазы, защитные очки. Защитные, дерматологические средства - моющие средства; пасты; кремы; мази.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Изъятие из производства канцерогенных и других веществ, вызывающих отдаленные последствия, и замену соединениями, не вызывающими подобных эффектов.
2. Фиброгенное, раздражающее, аллергенное, токсическое, канцерогенное действие производственной пыли на работающих.
3. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение.
4. Техника безопасности на химическом производстве.
5. Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест, локализации вредных факторов.
6. Средства защиты от воздействия химических факторов (устройства для герметизации, вентиляции и очистки воздуха, дистанционного управления).
7. Изолирующие костюмы.
8. Средства защиты органов дыхания - противогазы; респираторы.
9. Специальная одежда.
10. Специальная обувь — сапоги, ботфорты, полусапожки, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы.
11. Средства защиты рук - рукавицы, перчатки.
12. Средства защиты лица.
13. Средства защиты глаз – противогазы, защитные очки.
14. Защитные, дерматологические средства - моющие средства, пасты, кремы, мази.
15. Фильтрующие и изолирующие противогазы.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

### Форма практического задания – доклад с презентацией Примерный перечень теоретических вопросов

1. Идентификация химических веществ, используемых на производстве, для определения их вида и степени опасности.
2. Осуществление контроля на производстве с целью защиты рабочих от опасности, связанной с использованием химических веществ.
3. Выбор наименее опасных химических веществ и безопасных технологий.
4. Применение безопасных приемов и методов труда.
5. Использование технических мер контроля.
6. Предоставление сиз и спецодежды.
7. Информирование рабочих об опасности, связанной с использованием химических веществ.
8. Проведение инструктажей и обучение рабочих по безопасности труда с химическими веществами.
9. Защита от воздействия химических веществ на рабочих в концентрациях, превышающих ПДК.
10. Создание благоприятных условий труда на производстве.
11. Обеспечение безопасности технологическими средствами (устранение образования вредностей путем рационализации технологических процессов).
12. Обеспечение безопасности техническими средствами (автоматизация, роботизация, механизация производственного процесса).
13. Обеспечение безопасности санитарно-техническими и лечебно-профилактическими средствами и мероприятиями (вентиляция, рациональные режимы труда и отдыха, гигиеническое нормирование, предварительные и периодические медосмотры).
14. Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз и кожи.
15. Организация мероприятий по профилактике канцерогенной опасности на производстве.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

### Форма рубежного контроля – коллоквиум в устной форме

#### Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Изъятие из производства канцерогенных и других веществ, вызывающих отдаленные последствия, и замену соединениями, не вызывающими подобных эффектов.
2. Фиброгенное, раздражающее, аллергенное, токсическое, канцерогенное действие производственной пыли на работающих.
3. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническое значение.
4. Техника безопасности на химическом производстве.
5. Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест, локализации вредных факторов.
6. Средства защиты от воздействия химических факторов (устройства для герметизации, вентиляции и очистки воздуха, дистанционного управления).
7. Изолирующие костюмы.
8. Средства защиты органов дыхания - противогазы; респираторы.

9. Специальная одежда.
10. Специальная обувь — сапоги, ботфорты, полусапожки, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы.
11. Средства защиты рук - рукавицы, перчатки.
12. Средства защиты лица.
13. Средства защиты глаз – противогазы, защитные очки.
14. Защитные, дерматологические средства - моющие средства, пасты, кремы, мази.
15. Фильтрующие и изолирующие противогазы.

## **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**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
<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	Этап формирования навыков и получения опыта

		безопасных условий жизнедеятельности	
<b>ПК-3</b>	Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<b>Знать:</b> содержание 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	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> методами сбора информации и предложений от работников, их представительных органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда	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-3</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;

			<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-8; ПК-3</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-8; ПК-3</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. Изучение кумуляции при гигиеническом регламентировании химических соединений.
2. Методы оценки кумуляции.
3. Принципы установления ПДК.
4. Порог хронического действия - наиболее важный параметр токсикометрии.
5. Исследование хронического действия веществ.
6. Порог вредного однократного и хронического действия.
7. Зависимость эффекта воздействия веществ на биологический объект от концентрации (дозы).
8. Коэффициент запаса.
9. Величина безопасного гигиенического регламента.
10. Физические и химические свойства токсических веществ.
11. Видовая чувствительность к ядам.
12. Действие токсических веществ в зависимости от путей и скорости поступления их в организм.
13. Скорость поступления лекарственных препаратов в организм.
14. Химическое строение и действие токсических веществ.
15. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ).
16. Химическая безопасность Российской Федерации.
17. Оптимизация существующего уровня негативного воздействия опасных химических факторов.
18. Правовое регулирование контроля трансграничного переноса опасных химических веществ.
19. Источники современных угроз химического характера для населения. Химическая безопасность населения.
20. Соблюдение правил техники безопасности как мера химической защиты населения.
21. Возможные опасности при нарушении технологических методов на производстве.
22. Влияние уровня трудовой и технологической дисциплин на химически опасном производстве.
23. Организация химической безопасности.
24. Своевременное обнаружение и определение количества химических веществ, которые были выброшены в атмосферу.
25. Установление факта попадания АХОВ в воздух.
26. Предупреждение населения о возникшей опасности.
27. Обеспечение надежной защиты людей, животных и вещей от воздействия химикатов.
28. Классификация вредных веществ по степени воздействия на организм.
29. Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.
30. Предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест.
31. Классификация вредных химических веществ в зависимости от их практического использования.
32. Воздействие аэрозолей на организм.
33. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе.



34. Средства индивидуальной защиты человека от негативных факторов.
35. Вещества, вызывающие производственные травмы, профессиональные заболевания, отклонения в состоянии здоровья.
36. Виды вредных веществ. Комбинированное действие вредных веществ на организм человека.
37. Ограничение содержания вредных веществ в различных средах.
38. Действие на организм человека пыли, вредных паров и газов.
39. Защита от вредных веществ, содержащихся в воздухе.
40. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм.

### Аналитическое задание

Задача. Оценка качества питьевой воды

В результате анализа в пробе питьевой воды обнаружены вредные вещества (наименование и количество согласно варианту приведены в таблице 1). Провести оценку качества питьевой воды:

1. Определить класс опасности каждого вещества.
2. Определить ПДК данных веществ.
3. Перечислить лимитирующие показатели вредности.
4. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту с нормативными.
5. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды.

Результаты отчета представить в виде таблицы 2:

Вариант	Вредное вещество	Класс опасности	ПДК, мг/л	Фактическая концентрация, мг/л	Лимитирующие показатели вредности	Превышение ПДК
	1.					
	2.					
	...					

Провести анализ таблицы 2. Результаты анализа можно представить в следующем виде:

«Как видно из таблицы 2 вещества, содержащими в пробе воды, относятся к 1(2,3,4) классу(ам) опасности и содержатся в количестве (не) превышающем ПДК во (на) столько-то раз.

При наличии веществ 1 и 2 класса, при проверке выполнения условия формулы 2 делаем вывод:

Получившееся значение ...  $>?<1$ , следовательно, анализируемая вода (не) удовлетворяет нормативным требованиям к питьевой воде и (не) может быть использована по назначению».

Таблица 1. Варианты заданий к задаче «Оценка качества питьевой воды»

Вариант	Вредное вещество	Фактическая	Вари-	Вредное вещество	Фактическая
---------	------------------	-------------	-------	------------------	-------------

		концентрация, мг/л	ант		концентрация, мг/л
	Алюминий Бериллий Бутилен Ацетон Хлор активный	0,4 0,0001 0,15 2,0 0,0001		Ванадий Железо Кальция фосфат Таллий Кобальт	0,05 0,04 0,1 3,0 0,0001
	Свинец Висмут Скипидар Нитраты Фенол	0,02 0,08 0,1 40,0 0,0002		Бенз(а)пирен Кремний Гидрохинон Ацетальдегид Стирол	
	Медь Ниобий Селен Нафталин Натрия хлорат	0,8 0,005 0,002 0,02 10,0			
	Марганец Сульфаты Литий Нитриты Формальдегид	0,04 50,0 0,01 3,5 0,03			
	Бензин Ртуть Фосфор элементарный Диметилфталат Нефть многосернистая	0,06 0,0001 0,0001 1,0 0,001		Капролактам Метилмеркаптан Бром Вольфрам Натрий	0,7 0,00001 0,15 0,04 150,0
	Фтор Глицерин Кадмий Диэтиламин Бутил бензол	1,0 0,3 0,01 1,0 0,01		Стирол Капролактам Ртуть Таллий Кремний	0,09 0,5 0,0004 0,00005 6,7
	Молибден Керосин технический Стронций стабильный Никель Стрептоцид	0,4 0,005 2,5 0,1 0,4		Формальдегид Вольфрам Кобальт Скипидар Диметилфталат	0,04 0,04 0,05 0,2 1,5
	Барий Алюминий Фенол Нитриты Скипидар	0,07 0,45 0,0008 3,0 0,2		Селен Алюминий Фтор Винацетат Нитраты	0,005 0,1 1,3 0,16
	Стронций стабильный Нитриты Медь Нафталин Литий	5,0 2,5 0,9 0,01 0,02		Ацетальдегид Формальдегид Сульфиды Ртуть Стронций стабильный	0,1 0,02 0,0001 0,0001 1,0
	Мышьяк Натрия тиосульфат Фтор Алюминий Марганец	0,01 1,5 1,0 0,35 0,01		Натрия тиосульфат Никель Медь Барий Висмут	0,5 0,1 0,2 0,05 0,01
	Бензин Никель Селен Барий Литий	0,1 0,1 0,007 0,01 0,02		Бензин Нитриты Мышьяк Бром Кальция фосфат	0,1 1,0 0,01 0,15 2,5
	Сульфиды Винацетат Сероуглерод Бензол Натрия тиосульфат	0,00002 0,15 1,2 0,4 2,0		Вольфрам Марганец Глицерин Натрий Кобальт	0,04 0,15 0,4 150,0 0,1
	Мышьяк Бор Пропилен Сульфиды Глицерин	0,003 0,3 0,4 0,00001 0,6		Хлор активный Кадмий Таллий Диэтиламин Фенол	0,00001 0,0005 0,00006 2,2 0,0001
	Фтор Пропилен Ниобий Натрий	1,0 0,45 0,008 150,0		Стирол Бенз(а)пирен	0,1 0,000001 0,01

	Никель	0,4		Свинец Бор Сероуглерод	0,3 0,5
	Кадмий Ванадий Бутилен Бром Стирол	0,001 0,1 0,17 0,1 0,1		Скипидар Ацетон Литий Железо Бензол	0,1 1,0 0,01 0,1 0,3
	Фосфор элементарный Сульфаты Кремний Бутилен Нафталин	0,0001 6,0 1,0 0,1 0,02		Ниобий Молибден Бериллий Натрий Стрептоцид Гидрохинон	0,01 0,2 0,0001 150,0 0,4 0,01

#### **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 бакалаврита 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. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Том 1 : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12634-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468707> (дата обращения: 03.07.2021).

2. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 2 : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 577 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12636-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447907> (дата обращения: 03.07.2021).

3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 3 : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 484 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12635-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447908> (дата обращения: 03.07.2021).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для вузов / Н. Н. Карнаух. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02584-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468420> (дата обращения: 03.07.2021).

2. Колесников, Е. Ю. Системы защиты среды обитания : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12614-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475377> (дата обращения: 03.07.2021).

### 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) «Химическая безопасность» 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) «Химическая безопасность» 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) «Химическая безопасность» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Химическая безопасность» 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) «Химическая безопасность» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Химическая безопасность» 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 «Химическая безопасность» 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	Протокол заседания Ученого совета РГСУ № — от «29» июня 2021 года	01.09.2021

	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	____.____.____



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) «Радиационная безопасность» 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) «Радиационная безопасность» 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)

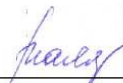
канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



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
<b>1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата.....</b>	<b>4</b>
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).....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	44
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	44
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.....	47
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	49
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	50
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	50
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	50
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	51
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	53
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	54
5.6 Образовательные технологии.....	55
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	56

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

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

Цель дисциплины «Радиационная безопасность» заключается в получении студентами знаний теоретических основ обеспечения радиационной безопасности с последующим применением навыков в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение знаниями о строении атома, ядерных реакциях и радиоактивности;
- изучение основных видов ионизирующих излучений, особенностей их взаимодействия с веществом и воздействия на организм человека;
- овладение принципами работы дозиметрических и радиометрических приборов, применяемых для контроля ионизирующих излучений;
- изучение способов и средств защиты от вредного воздействия ионизирующих излучений;
- овладение навыками обеспечения радиационной безопасности населения и окружающей среды.

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

Дисциплина (модуль) «Радиационная безопасность» 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) «Радиационная безопасность» 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 «Радиационная безопасность» 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>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	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.	<b>Знать:</b> причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения  <b>Уметь:</b> 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  <b>Владеть:</b> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; навыками поддержания безопасных условий



				жизнедеятельности
	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 органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда</p>	ПК-3. Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<p><b>Знать:</b> содержание 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><b>Уметь:</b> обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора информации и предложений от работников, их представительных органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда</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 3 семестре, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *экзамен*.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<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>	54	54			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			
Форма промежуточной аттестации		экзамен			
<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								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>	<i>из них: в форме практической подготовки</i>		Лабораторные занятия		<i>из них: в форме практической подготовки</i>	
<b>Модуль 1. Основы радиационной безопасности. 6 семестр</b>												
<b>Раздел 1. Концепция радиационной безопасности</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>6</b>				<b>8</b>		
Тема 1.1. Основы государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности	18	11	7	1		2				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			
Российской Федерации											
Тема 1.2. Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации	18	9	9	1		4				4	
<b>Раздел 2. Общие сведения о радиоактивности и ионизирующем излучении</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 2.1. Физические основы радиоактивности	18	9	9	2		3				4	
Тема 2.2. Характеристика и виды ионизирующего излучения	18	9	9	2		3				4	
<b>Раздел 3. Дозы ионизирующих излучений и их измерение</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 3.1. Дозы ионизирующего излучения	18	9	9	2		3				4	
Тема 3.2 Принципы работы детекторов ионизирующих излучений. Классификация и назначение дозиметрических приборов	18	9	9	2		3				4	
<b>Раздел 4. Действие радиации на организм</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>	
Тема 4.1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	18	9	9	2		3				4	
Тема 4.2. Биологическое действие ионизирующих излучений. Последствия воздействия радиации на организм	18	9	9	2		3				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		
<b>Раздел 5. Защита от ионизирующего излучения в условиях повседневной деятельности и в случае радиационной аварии</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>			<b>8</b>				<b>8</b>
Тема 5.1. Средства защиты от действия ионизирующих излучений. Службы радиационной безопасности	18	8	10	2		4				4
Тема 5.2. Принципы обеспечения безопасности при радиационной аварии	18	8	10	2		4				4
<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>18</b>		<b>32</b>		<b>0</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. Основы радиационной безопасности. 6 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Концепция радиационной безопасности</b>	20	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	10	Доклад с презентацией	2	коллоквиум в устной форме
<b>Раздел 2. Общие сведения о радиоактивности и ионизирующем излучении</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 3. Дозы ионизирующих излучений и их измерение</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 4. Действие радиации на организм</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Раздел 5. Защита от ионизирующего излучения в условиях повседневной деятельности и в случае радиационной аварии</b>	16	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Доклад с презентацией	2	Тест
<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>90</b>	<b>40</b>		<b>40</b>		<b>10</b>	<b>В т.ч. 36</b>

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

## МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## РАЗДЕЛ 1. КОНЦЕПЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### *Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Нормативно-правовую база в области обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения радиационной безопасности. Возможные сценарии развития ситуации в области обеспечения радиационной безопасности. Объекты использования атомной энергии в мирных целях. Объекты использования атомной энергии в оборонных целях. Материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов. Добыча и переработка минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов. Основные проблемы в области обеспечения радиационной безопасности. Накопление отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов. Воздействие радиационных факторов на работников. Увеличение среднего возраста работников, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии. Потенциальная возможность возникновения на территории страны радиационных аварий и катастроф. Угроза совершения террористических актов в отношении объектов использования атомной энергии в мирных и оборонных целях. Возрастание роли атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития Российской Федерации и реализации ее национальных интересов. Создание более совершенных и безопасных ядерных технологий, установок и оборудования. Повышение национальных и международных требований к обеспечению радиационной безопасности и охраны окружающей среды. Цели государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности. Предотвращение в Российской Федерации радиационных аварий и катастроф или локализация и минимизация их последствий. Права граждан на благоприятную среду обитания, факторы которой не оказывают вредного воздействия на человека. Обязанность граждан выполнять требования санитарного законодательства. Законодательство в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Обеспечение санитарной охраны территории Российской Федерации. Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009). Санитарные правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.2523 – 09).

## **Тема 1.1. Основы государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности Российской Федерации**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Нормативно-правовая база в области обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения радиационной безопасности. Возможные сценарии развития ситуации в области обеспечения радиационной безопасности. Объекты использования атомной энергии в мирных целях. Объекты использования атомной энергии в оборонных целях. Материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов. Добыча и переработка минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов. Основные проблемы в области обеспечения радиационной безопасности. Накопление отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов. Воздействие радиационных факторов на работников. Увеличение среднего возраста работников, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии. Потенциальная возможность возникновения на территории страны радиационных аварий и катастроф. Угроза совершения террористических актов в отношении объектов использования атомной энергии в мирных и оборонных целях.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу.
2. Нормативно-правовая база в области обеспечения радиационной безопасности.
3. Оценка состояния радиационной безопасности.
4. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения радиационной безопасности.
5. Возможные сценарии развития ситуации в области обеспечения радиационной безопасности.
6. Объекты использования атомной энергии в мирных целях.
7. Объекты использования атомной энергии в оборонных целях.
8. Материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов.

9. Добыча и переработка минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов.
10. Основные проблемы в области обеспечения радиационной безопасности.
11. Накопление отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов.
12. Воздействие радиационных факторов на работников.
13. Увеличение среднего возраста работников, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии.
14. Потенциальная возможность возникновения на территории страны радиационных аварий и катастроф.
15. Угроза совершения террористических актов в отношении объектов использования атомной энергии в мирных и оборонных целях.

## **Тема 1.2. Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Возрастание роли атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития Российской Федерации и реализации ее национальных интересов. Создание более совершенных и безопасных ядерных технологий, установок и оборудования. Повышение национальных и международных требований к обеспечению радиационной безопасности и охраны окружающей среды. Цели государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности. Предотвращение в Российской Федерации радиационных аварий и катастроф или локализация и минимизация их последствий. Права граждан на благоприятную среду обитания, факторы которой не оказывают вредного воздействия на человека. Обязанность граждан выполнять требования санитарного законодательства. Законодательство в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Обеспечение санитарной охраны территории Российской Федерации. Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009). Санитарные правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.2523 – 09).

### **Вопросы для самоподготовки:**



1. Возрастание роли атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития Российской Федерации и реализации ее национальных интересов.
2. Создание более совершенных и безопасных ядерных технологий, установок и оборудования.
3. Повышение национальных и международных требований к обеспечению радиационной безопасности и охраны окружающей среды.
4. Цели государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности.
5. Предотвращение в Российской Федерации радиационных аварий и катастроф или локализация и минимизация их последствий.
6. Права граждан на благоприятную среду обитания, факторы которой не оказывают вредного воздействия на человека.
7. Обязанность граждан выполнять требования санитарного законодательства.
8. Законодательство в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Обеспечение санитарной охраны территории Российской Федерации.
9. Санитарные правила и нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009). Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.6.1.2523 – 09).

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

#### Примерный перечень тем к разделу 1:

1. Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу.
2. Нормативно-правовая база в области обеспечения радиационной безопасности.
3. Оценка состояния радиационной безопасности.
4. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения радиационной безопасности.
5. Возможные сценарии развития ситуации в области обеспечения радиационной безопасности.
6. Объекты использования атомной энергии в мирных целях.
7. Объекты использования атомной энергии в оборонных целях.
8. Материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов.
9. Добыча и переработка минерального и органического сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов.
10. Основные проблемы в области обеспечения радиационной безопасности.
11. Накопление отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов.
12. Воздействие радиационных факторов на работников.
13. Увеличение среднего возраста работников, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии.
14. Потенциальная возможность возникновения на территории страны радиационных аварий и катастроф.
15. Угроза совершения террористических актов в отношении объектов использования атомной энергии в мирных и оборонных целях.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – КОЛЛОКВИУМ В УСТНОЙ ФОРМЕ**

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

1. Возрастание роли атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития Российской Федерации и реализации ее национальных интересов.
2. Создание более совершенных и безопасных ядерных технологий, установок и оборудования.
3. Повышение национальных и международных требований к обеспечению радиационной безопасности и охраны окружающей среды.
4. Цели государственной политики в области обеспечения радиационной безопасности.
5. Предотвращение в Российской Федерации радиационных аварий и катастроф или локализация и минимизация их последствий.
6. Права граждан на благоприятную среду обитания, факторы которой не оказывают вредного воздействия на человека.
7. Обязанность граждан выполнять требования санитарного законодательства.
8. Законодательство в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Обеспечение санитарной охраны территории Российской Федерации.
9. Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009). Санитарные правила и нормативы (СанПиН 2.6.1.2523 – 09).

## **РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОАКТИВНОСТИ И ИОНИЗИРУЮЩЕМ ИЗЛУЧЕНИИ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;*

*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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).*

*Перечень изучаемых элементов содержания:*

Строение атома и состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Реакции деления и синтеза ядер. Принцип действия атомной бомбы и атомного реактора. Термоядерный синтез. Отдаленные последствия ядерных испытаний. Проявления лучевой болезни, у лиц, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения от испытаний на примере японского судна «счастливый Дракон» в 1953 г. Мораторий на ядерные испытания в атмосфере. Распределение загрязнения и накопление радионуклидов в окружающей среде в результате ядерных испытаний. Остаточный радиационный фон от ядерных испытаний. Деятельность МАГАТЭ по запрещению ядерных испытаний в атмосфере и в воде. Основные виды ионизирующих излучений ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучение). Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Тормозная способность и пробег заряженных частиц. Корпускулярно-волновой дуализм (электромагнитное излучение и  $\gamma$ -кванты). Корпускулярно-волновой дуализм в природе вещества. Период полураспада. Средняя энергия  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц. Закон радиоактивности. Единицы радиоактивности. слой половинного ослабления.

Ионизирующее излучение. Корпускулярное излучение. Электромагнитное излучение. Характеристики ИИ: энергия (МэВ); скорость (км/с); пробег (в воздухе, в живой ткани). Ионизирующая способность (пар ионов на 1 см пути в воздухе). Радиация. Радиоактивное загрязнение. Активность элемента. Рентгеновское излучение. Естественное гамма-излучение. Источники ионизирующего излучения. Естественные источники радиации. Искусственные источники радиации. Процессы косвенного и прямого действия излучения. Особенности внешнего и внутреннего облучения. Откуда появляются радионуклиды при нормальной работе АЭС? Заводы по переработке отработанного ядерного горючего. Радиоактивные отходы. Ионизация элементов. Поглощенная энергия ионизирующего излучения. Проникающая способность ионизирующего излучения. Биологический эффект ионизирующего излучения.

## **Тема 2.1. Физические основы радиоактивности**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;*

*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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).*

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Строение атома и состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Реакции деления и синтеза ядер. Принцип действия атомной бомбы и атомного реактора. Термоядерный синтез. Отдаленные последствия ядерных испытаний. Проявления лучевой болезни, у лиц, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения от испытаний на примере японского судна «счастливый Дракон» в 1953 г. Мораторий на ядерные испытания в атмосфере. Распределение загрязнения и накопление радионуклидов в окружающей среде в

результате ядерных испытаний. Остаточный радиационный фон от ядерных испытаний. Деятельность МАГАТЭ по запрещению ядерных испытаний в атмосфере и в воде. Основные виды ионизирующих излучений ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучение). Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Тормозная способность и пробег заряженных частиц. Корпускулярно-волновой дуализм (электромагнитное излучение и  $\gamma$ -кванты). Корпускулярно-волновой дуализм в природе вещества. Период полураспада. Средняя энергия  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц. Закон радиоактивности. Единицы радиоактивности. слой половинного ослабления.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Строение атома и состав атомного ядра.
2. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре.
3. Реакции деления и синтеза ядер.
4. Принцип действия атомной бомбы и атомного реактора.
5. Термоядерный синтез.
6. Отдаленные последствия ядерных испытаний.
7. Проявления лучевой болезни, у лиц, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения от испытаний на примере японского судна «счастливый Дракон» в 1953 г.
8. Мораторий на ядерные испытания в атмосфере.
9. Распределение загрязнения и накопление радионуклидов в окружающей среде в результате ядерных испытаний. Остаточный радиационный фон от ядерных испытаний.
10. Деятельность МАГАТЭ по запрещению ядерных испытаний в атмосфере и в воде
11. Основные виды ионизирующих излучений ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучение).
12. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
13. Тормозная способность и пробег заряженных частиц.
14. Корпускулярно-волновой дуализм (электромагнитное излучение и  $\gamma$ -кванты).
15. Корпускулярно-волновой дуализм в природе вещества.
16. Период полураспада.
17. Средняя энергия  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц.
18. Закон радиоактивности.
19. Единицы радиоактивности.
20. Слой половинного ослабления.

## **Тема 2.2. Характеристика и виды ионизирующего излучения**

### *Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Ионизирующее излучение. Корпускулярное излучение. Электромагнитное излучение. Характеристики ИИ: энергия (Мэв); скорость (км/с); пробег (в воздухе, в живой ткани). Ионизирующая способность (пар ионов на 1 см пути в воздухе). Радиация. Радиоактивное загрязнение. Активность элемента. Рентгеновское излучение. Естественное гамма-излучение. Источники ионизирующего излучения. Естественные источники радиации. Искусственные источники радиации. Процессы косвенного и прямого действия излучения. Особенности внешнего и внутреннего облучения. Откуда появляются радионуклиды при нормальной работе АЭС? Заводы по переработке отработанного ядерного горючего. Радиоактивные отходы. Ионизация элементов. Поглощенная энергия ионизирующего излучения. Проникающая способность ионизирующего излучения. Биологический эффект ионизирующего излучения.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Ионизирующее излучение.
2. Корпускулярное излучение.
3. Электромагнитное излучение.
4. Характеристики ИИ: энергия (Мэв); скорость (км/с); пробег (в воздухе, в живой ткани).
5. Ионизирующая способность (пар ионов на 1 см пути в воздухе).
6. Радиация.
7. Радиоактивное загрязнение.
8. Активность элемента.
9. Рентгеновское излучение.
10. Естественное гамма-излучение.
11. Источники ионизирующего излучения.
12. Естественные источники радиации.
13. Искусственные источники радиации.
14. Процессы косвенного и прямого действия излучения.
15. Особенности внешнего и внутреннего облучения.
16. Откуда появляются радионуклиды при нормальной работе АЭС?
17. Заводы по переработке отработанного ядерного горючего.
18. Радиоактивные отходы.
19. Ионизация элементов.
20. Поглощенная энергия ионизирующего излучения.
21. Проникающая способность ионизирующего излучения.
22. Биологический эффект ионизирующего излучения.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания – Доклад с презентацией**

### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Строение атома и состав атомного ядра.

2. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре.
3. Реакции деления и синтеза ядер.
4. Принцип действия атомной бомбы и атомного реактора.
5. Термоядерный синтез.
6. Отдаленные последствия ядерных испытаний.
7. Проявления лучевой болезни, у лиц, находящихся в зоне радиоактивного загрязнения от испытаний на примере японского судна «счастливый Дракон» в 1953 г.
8. Мораторий на ядерные испытания в атмосфере.
9. Распределение загрязнения и накопление радионуклидов в окружающей среде в результате ядерных испытаний. Остаточный радиационный фон от ядерных испытаний.
10. Деятельность МАГАТЭ по запрещению ядерных испытаний в атмосфере и в воде
11. Основные виды ионизирующих излучений ( $\alpha$ - ,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучение).
12. Механизмы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
13. Тормозная способность и пробег заряженных частиц.
14. Корпускулярно-волновой дуализм (электромагнитное излучение и  $\gamma$ -кванты).
15. Корпускулярно-волновой дуализм в природе вещества.
16. Период полураспада.
17. Средняя энергия  $\alpha$  и  $\beta$ -частиц.
18. Закон радиоактивности.
19. Единицы радиоактивности.
20. Слой половинного ослабления.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2**

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

**Тест: «Ионизирующее излучение\_природа, единицы измерения»**

Задание 1 Вопрос: В каких единицах измерения в международной системе СИ измеряется поглощенная доза? Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) В грях 2) В радах 3) В рентгенах 4) В зивертах

Задание 2

Вопрос: Что такое поглощенная доза? Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Это количество радиации, поглощенное человеком в единицу времени
- 2) Это отношение ионизирующей энергии, переданной веществу, к массе этого вещества
- 3) Это количество радионуклидов, попавших в организм человека

Задание 3

Вопрос: Какая поглощенная доза является смертельной? Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) 0,5 Гр 2) 1 Гр 3) 3 Гр 4) 10 Гр 5) Правильного ответа нет

#### Задание 4

Вопрос: Расположите виды излучений в соответствии с их проникающей способностью (начиная с самой низкой). Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:

Альфалучи \_\_ Беталучи \_\_ Гаммалучи

#### Задание 5 Вопрос:

От какого вида излучения можно защититься плотной одеждой? Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучение 2) Бетаизлучение 3) Гаммаизлучение 4) Нейтронное излучение

#### Задание 6 Вопрос:

Какое излучение представляет собой поток электронов? Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучение 2) Бетаизлучение 3) Гаммаизлучение 4) Нейтронное излучение

#### Задание 7 Вопрос:

Костюм радиационной защиты помогает полностью защититься от... Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучения 2) Бетаизлучения 3) Гаммаизлучения 4) Нейтронного излучения

#### Задание 8

Вопрос: Где человек получает основную дозу облучения? (без учёта аварий, предполагая, что человек не находился в зоне радиационного загрязнения)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) На улице 2) В транспорте 3) В зданиях

#### Задание 9

Вопрос:

Какая доза называется однократной? Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Доза, полученная однажды 2) Доза, полученная за одни сутки 3) Доза, полученная за промежутки времени до четырёх суток 4) Правильного ответа нет

Задание 10 Вопрос: Газ радон может попасть в дом и скапливаться в подвалах. Его можно обнаружить... Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) По запаху 2) По туманоподобному образованию, дымке в подвале. 3) По поражающим факторам, таким, как резь в глазах, или слабый удушающий эффект. 4) Правильного ответа нет

### **РАЗДЕЛ 3. ДОЗЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;*

*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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).*

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Экспозиционная доза ионизирующего излучения. Поглощенная доза ионизирующего излучения. Эквивалентная доза ионизирующего излучения. Эффективная доза ионизирующего излучения. Внесистемная единица экспозиционной дозы ионизирующего излучения. — рентген. Единица экспозиционной дозы в системе СИ. Эффективность биологического действия излучения. Линейная передача энергии. Групповые дозы. Мощность дозы.

Детекторы ионизирующих излучений. Следовые детекторы ионизирующих излучений. камера Вильсона, заполненная перегретым паром. Пузырьковая камера. Принцип действия ионизационных детекторов. Счетчик частиц Гейгера. Детектирование фотонного излучения и частиц ионизационными детекторами. Сцинтилляционные детекторы. люминесцентные детекторы. Фотографические детекторы. химические детекторы. особенности детектирования различных ионизирующих частиц. Дозиметрические приборы. Дозиметры. Принцип работы детекторов. Радиометры - приборы для измерения активности. способ определения удельной объемной или массовой активности. Естественный радиационный фон. компоненты фоновых источников ионизирующих излучений.



Первичные космические лучи. вторичное космическое излучение. техногенно измененный естественный радиационный фон.

### **Тема 3.1. Дозы ионизирующего излучения**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

***Перечень изучаемых элементов содержания:***

Экспозиционная доза ионизирующего излучения. Поглощенная доза ионизирующего излучения. Эквивалентная доза ионизирующего излучения. Эффективная доза ионизирующего излучения. Внесистемная единица экспозиционной дозы ионизирующего излучения. — рентген. Единица экспозиционной дозы в системе СИ. Эффективность биологического действия излучения. Линейная передача энергии. Групповые дозы. Мощность дозы.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Экспозиционная доза ионизирующего излучения.
2. Поглощенная доза ионизирующего излучения.
3. Эквивалентная доза ионизирующего излучения.
4. Эффективная доза ионизирующего излучения.
5. Внесистемная единица экспозиционной дозы ионизирующего излучения — рентген.
6. Единица экспозиционной дозы в системе СИ.
7. Эффективность биологического действия излучения.
8. Линейная передача энергии.
9. Групповые дозы.
10. Мощность дозы.

**Тема 3.2. Принципы работы детекторов ионизирующих излучений. Классификация и назначение дозиметрических приборов**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Детекторы ионизирующих излучений. Следовые детекторы ионизирующих излучений. камера Вильсона, заполненная перегретым паром. Пузырьковая камера. Принцип действия ионизационных детекторов. Счетчик частиц Гейгера. Детектирование фотонного излучения и частиц ионизационными детекторами. Сцинтилляционные детекторы. люминесцентные детекторы. Фотографические детекторы. химические детекторы. особенности детектирования различных ионизирующих частиц. Дозиметрические приборы. Дозиметры. Принцип работы детекторов. Радиометры - приборы для измерения активности. способ определения удельной объемной или массовой активности. Естественный радиационный фон. компоненты фоновых источников ионизирующих излучений. Первичные космические лучи. вторичное космическое излучение. техногенно измененный естественный радиационный фон.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Детекторы ионизирующих излучений.
2. Следовые детекторы ионизирующих излучений.
3. Камера Вильсона, заполненная перегретым паром.
4. Пузырьковая камера.
5. Принцип действия ионизационных детекторов.
6. Счетчик частиц Гейгера.
7. Детектирование фотонного излучения и частиц ионизационными детекторами.
8. Сцинтилляционные детекторы.
9. Люминесцентные детекторы.
10. Фотографические детекторы.
11. Химические детекторы.
12. Особенности детектирования различных ионизирующих частиц.
13. Дозиметрические приборы.
14. Дозиметры.
15. Принцип работы детекторов.
16. Радиометры - приборы для измерения активности.
17. Способ определения удельной объемной или массовой активности.
18. Естественный радиационный фон.
19. Компоненты фоновых источников ионизирующих излучений.
20. Первичные космические лучи.
21. Вторичное космическое излучение.
22. Техногенно измененный естественный радиационный фон.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

**Форма практического задания – доклад с презентацией**

### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Экспозиционная доза ионизирующего излучения.
2. Поглощенная доза ионизирующего излучения.
3. Эквивалентная доза ионизирующего излучения.
4. Эффективная доза ионизирующего излучения.
5. Внесистемная единица экспозиционной дозы ионизирующего излучения — рентген.
6. Единица экспозиционной дозы в системе СИ.
7. Эффективность биологического действия излучения.
8. Линейная передача энергии.
9. Групповые дозы.
10. Мощность дозы.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

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

### **Список вопросов теста**

#### **Вопрос 1**

В каких единицах измерения в международной системе СИ измеряется поглощенная доза?

#### **Варианты ответов**

- В грэях
- В радах
- В рентгенах
- В зивертах

#### **Вопрос 2**

Что такое поглощенная доза?

#### **Варианты ответов**

- Это количество радиации, поглощенное человеком в единицу времени
- Это отношение ионизирующей энергии, переданной веществу, к массе этого вещества
- Это количество радионуклидов, попавших в организм человека

### Вопрос 3

Какая поглощенная доза является смертельной?

#### Варианты ответов

- 0,5 Гр
- 1 Гр
- 3 Гр
- 10 Гр
- Правильного ответа нет

### Вопрос 4

Расположите виды излучений в соответствии с их проникающей способностью (начиная с самой низкой).

#### Варианты ответов

- Альфа-лучи
- Бета-лучи
- Гамма-лучи

### Вопрос 5

От какого вида излучения можно защититься плотной одеждой?

#### Варианты ответов

- Альфа-излучение
- Бета-излучение
- Гамма-излучение
- Нейтронное излучение

### Вопрос 6

Костюм радиационной защиты помогает полностью защититься от...

#### Варианты ответов

- Альфа-излучения
- Бета-излучения
- Гамма-излучения
- Нейтронного излучения

### Вопрос 7

Какое излучение представляет собой поток электронов?

#### Варианты ответов

- Альфа-излучение
- Бета-излучение
- Гамма-излучение
- Нейтронное излучение

### **Вопрос 8**

Где человек получает основную дозу облучения? (без учёта аварий, предполагая, что человек не находился в зоне радиационного загрязнения)

#### **Варианты ответов**

- На улице
- В транспорте
- В зданиях

### **Вопрос 9**

Какая доза называется однократной?

#### **Варианты ответов**

- Доза, полученная однажды
- Доза, полученная за одни сутки
- Доза, полученная за промежуток времени до четырёх суток
- Правильного ответа нет

### **Вопрос 10**

Газ радон может попасть в дом и скапливаться в подвалах. Его можно обнаружить...

#### **Варианты ответов**

- По запаху
- По туманоподобному образованию, дымке в подвале
- По поражающим факторам, таким, как резь в глазах, или слабый удушающий эффект
- Правильного ответа нет

## **РАЗДЕЛ 4. ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц. Тормозное излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц. Характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния атома. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Основной механизм потерь энергии заряженной частицы при прохождении через вещество. Взаимодействие частицы с веществом. Линейная плотность ионизации. Линейная тормозная способность вещества. Средний линейный пробег частицы. Упругие взаимодействия заряженных частиц. Неупругие взаимодействия заряженных частиц. Как влияют на характер взаимодействия тип заряженной частицы, ее кинетическая энергия и материал среды, через которую распространяются частицы. Основные процессы передачи энергии заряженной частицей веществу.

Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами воды. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами органических соединений. Общие закономерности, характерные для биологического действия ионизирующего излучения. Скрытый (*латентный*) период биологического действия ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующего излучения на последующие поколения через наследственный аппарат клеток. Чувствительность разных частей клеток к одной и той же дозе ионизирующего излучения. Способность к делению - наиболее уязвимая функция клетки. **Прямое действие** ионизирующих излучений. **Косвенное действие** излучений. Временная задержка деления клетки. Ежесуточное снижение количества **эритроцитов** при облучении крови радиацией. Нарушения кроветворения на различных этапах клеточного обновления при облучении. Нарушение дифференциации клеток, приводящее к лейкозу. Радикалы воды - наиболее разрушительные для организма человека.

### **Тема 4.1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц. Тормозное излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц. Характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния атома. Основной закон радиоактивного распада. Активность. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Основной механизм потерь энергии заряженной частицы при прохождении через вещество. Взаимодействие частицы с веществом. Линейная плотность ионизации. Линейная тормозная способность вещества. Средний линейный пробег частицы. Упругие взаимодействия заряженных частиц. Неупругие взаимодействия заряженных частиц. Как влияют на характер взаимодействия тип заряженной частицы, ее кинетическая энергия и материал среды, через которую распространяются частицы. Основные процессы передачи энергии заряженной частицей веществу.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц.
2. Тормозное излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц.
3. Характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния атома.
4. Основной закон радиоактивного распада.
5. Активность.
6. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
7. Основной механизм потерь энергии заряженной частицы при прохождении через вещество.
8. Взаимодействие частицы с веществом.
9. Линейная плотность ионизации.
10. Линейная тормозная способность вещества.
11. Средний линейный пробег частицы.
12. Упругие взаимодействия заряженных частиц.
13. Неупругие взаимодействия заряженных частиц.
14. Как влияют на характер взаимодействия тип заряженной частицы, ее кинетическая энергия и материал среды, через которую распространяются частицы.
15. Основные процессы передачи энергии заряженной частицей веществу.

**Тема 4.2. Биологическое действие ионизирующих излучений. Последствия воздействия радиации на организм**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами воды. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами органических соединений. Общие закономерности, характерные для биологического действия ионизирующего излучения. Скрытый (*латентный*) период биологического действия ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующего излучения на последующие поколения через наследственный аппарат клеток. Чувствительность разных частей клеток к одной и той же дозе ионизирующего излучения. Способность к делению - наиболее уязвимая функция клетки. **Прямое действие** ионизирующих излучений. **Косвенное действие** излучений. Временная задержка деления клетки. Ежесуточное снижение количества **эритроцитов** при облучении крови радиацией. Нарушения кроветворения на различных этапах клеточного обновления при облучении. Нарушение дифференциации клеток, приводящее к лейкозу. Радикалы воды - наиболее разрушительные для организма человека.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм.
2. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами воды.
3. Взаимодействие ионизирующего излучения с молекулами органических соединений.
4. Общие закономерности, характерные для биологического действия ионизирующего излучения.
5. Скрытый (*латентный*) период биологического действия ионизирующего излучения.
6. Воздействие ионизирующего излучения на последующие поколения через наследственный аппарат клеток.
7. Чувствительность разных частей клеток к одной и той же дозе ионизирующего излучения.
8. Способность к делению - наиболее уязвимая функция клетки.
9. **Прямое действие** ионизирующих излучений.
10. **Косвенное действие** излучений.
11. Временная задержка деления клетки.
12. Ежесуточное снижение количества **эритроцитов** при облучении крови радиацией.
13. Нарушения кроветворения на различных этапах клеточного обновления при облучении.
14. Нарушение дифференциации клеток, приводящее к лейкозу.
15. Радикалы воды - наиболее разрушительные для организма человека.



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4

**Форма практического задания – доклад с презентацией**

**Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или при аннигиляции частиц.
2. Тормозное излучение с непрерывным энергетическим спектром, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц.
3. Характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния атома.
4. Основной закон радиоактивного распада.
5. Активность.
6. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
7. Основной механизм потерь энергии заряженной частицы при прохождении через вещество.
8. Взаимодействие частицы с веществом.
9. Линейная плотность ионизации.
10. Линейная тормозная способность вещества.
11. Средний линейный пробег частицы.
12. Упругие взаимодействия заряженных частиц.
13. Неупругие взаимодействия заряженных частиц.
14. Как влияют на характер взаимодействия тип заряженной частицы, ее кинетическая энергия и материал среды, через которую распространяются частицы.
15. Основные процессы передачи энергии заряженной частицей веществу.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4

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

**Примерный тест:**

**Список вопросов теста**

**Вопрос 1**

В каких единицах измерения в международной системе СИ измеряется поглощенная доза?

**Варианты ответов**

- В грэях
- В радах
- В рентгенах
- В зивертах

**Вопрос 2**

Что такое поглощенная доза?

### **Варианты ответов**

- Это количество радиации, поглощенное человеком в единицу времени
- Это отношение ионизирующей энергии, переданной веществу, к массе этого вещества
- Это количество радионуклидов, попавших в организм человека

### **Вопрос 3**

Какая поглощенная доза является смертельной?

### **Варианты ответов**

- 0,5 Гр
- 1 Гр
- 3 Гр
- 10 Гр
- Правильного ответа нет

### **Вопрос 4**

Расположите виды излучений в соответствии с их проникающей способностью (начиная с самой низкой).

### **Варианты ответов**

- Альфа-лучи
- Бета-лучи
- Гамма-лучи

### **Вопрос 5**

От какого вида излучения можно защититься плотной одеждой?

### **Варианты ответов**

- Альфа-излучение
- Бета-излучение
- Гамма-излучение
- Нейтронное излучение

### **Вопрос 6**

Костюм радиационной защиты помогает полностью защититься от...

### **Варианты ответов**

- Альфа-излучения
- Бета-излучения
- Гамма-излучения
- Нейтронного излучения

### **Вопрос 7**

Какое излучение представляет собой поток электронов?

### **Варианты ответов**

- Альфа-излучение
- Бета-излучение
- Гамма-излучение

- Нейтронное излучение

### Вопрос 8

Где человек получает основную дозу облучения? (без учёта аварий, предполагая, что человек не находился в зоне радиационного загрязнения)

#### Варианты ответов

- На улице
- В транспорте
- В зданиях

### Вопрос 9

Какая доза называется однократной?

#### Варианты ответов

- Доза, полученная однажды
- Доза, полученная за одни сутки
- Доза, полученная за промежуток времени до четырёх суток
- Правильного ответа нет

### Вопрос 10

Газ радон может попасть в дом и скапливаться в подвалах. Его можно обнаружить...

#### Варианты ответов

- По запаху
- По туманоподобному образованию, дымке в подвале
- По поражающим факторам, таким, как резь в глазах, или слабый удушающий эффект
- Правильного ответа нет

Задание 1 Вопрос: В каких единицах измерения в международной системе СИ измеряется поглощенная доза? Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) В грях
- 2) В радах
- 3) В рентгенах
- 4) В зивертах

#### Задание 2

Вопрос: Что такое поглощенная доза? Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Это количество радиации, поглощенное человеком в единицу времени
- 2) Это отношение ионизирующей энергии, переданной веществу, к массе этого вещества
- 3) Это количество радионуклидов, попавших в организм человека

#### Задание 3

Вопрос: Какая поглощенная доза является смертельной? Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) 0,5 Гр 2) 1 Гр 3) 3 Гр 4) 10 Гр 5) Правильного ответа нет

#### Задание 4

Вопрос: Расположите виды излучений в соответствии с их проникающей способностью (начиная с самой низкой). Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:

Альфалучи \_\_ Беталучи \_\_ Гаммалучи

#### Задание 5 Вопрос:

От какого вида излучения можно защититься плотной одеждой? Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучение 2) Бетаизлучение 3) Гаммаизлучение 4) Нейтронное излучение

#### Задание 6 Вопрос:

Какое излучение представляет собой поток электронов? Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучение 2) Бетаизлучение 3) Гаммаизлучение 4) Нейтронное излучение

#### Задание 7 Вопрос:

Костюм радиационной защиты помогает полностью защититься от... Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Альфаизлучения 2) Бетаизлучения 3) Гаммаизлучения 4) Нейтронного излучения

#### Задание 8

Вопрос: Где человек получает основную дозу облучения? (без учёта аварий, предполагая, что человек не находился в зоне радиационного загрязнения)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) На улице 2) В транспорте 3) В зданиях

#### Задание 9

Вопрос:

Какая доза называется однократной? Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Доза, полученная однажды
- 2) Доза, полученная за одни сутки
- 3) Доза, полученная за промежутки времени до четырёх суток
- 4) Правильного ответа нет

Задание 10 Вопрос: Газ радон может попасть в дом и скапливаться в подвалах. Его можно обнаружить... Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) По запаху
- 2) По туманоподобному образованию, дымке в подвале.
- 3) По поражающим факторам, таким, как резь в глазах, или слабый удушающий эффект.
- 4) Правильного ответа нет

## **РАЗДЕЛ 5. ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И В СЛУЧАЕ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

Система технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий. Защита временем - сокращение продолжительности работы в поле излучения. Защита расстоянием - увеличение расстояния между оператором и источником ИИ. Защита экранированием. Защитные экраны от альфа излучения. Защитные экраны от бэта излучения. Защитные экраны от гамма излучения. Категории облучаемых лиц. Дозовые пределы. Мероприятия по защите от ИИ. Порядок получения, учета и хранения источников излучения. Требования к вентиляции, пылегазоочистке, обезвреживанию радиоактивных отходов. Безопасность работы с источниками излучений. Систематический дозиметрический контроль за уровнями внешнего и внутреннего облучения персонала. Систематический дозиметрический контроль за уровнем радиации в окружающей среде. Организация работ с источниками ионизирующих излучений. Помещения, предназначенные для работы с радиоактивными изотопами. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения.

*Цель Службы радиационной безопасности. Контроль обеспечения безопасных условий работы с ИИИ. Контроль состояния, учета, хранения, получения, условий сохранности, выдачи, передачи, вывоза, транспортирования источников ионизирующего излучения. Контроль соблюдения персоналом правил и инструкций по радиационной безопасности. Контроль радиационной обстановки на объектах при работе с ИИИ.*

### **Тема 5.1. Средства защиты от действия ионизирующих излучений. Службы радиационной безопасности**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техноферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;*

*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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).*

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

Система технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий. Защита временем - сокращение продолжительности работы в поле излучения. Защита расстоянием - увеличение расстояния между оператором и источником ИИ. Защита экранированием. Защитные экраны от альфа излучения. Защитные экраны от бэта излучения. Защитные экраны от гамма излучения. Категории облучаемых лиц. Дозовые пределы. Мероприятия по защите от ИИ. Порядок получения, учета и хранения источников излучения. Требования к вентиляции, пылегазоочистке, обезвреживанию радиоактивных отходов. Безопасность работы с источниками излучений. Систематический дозиметрический контроль за уровнями внешнего и внутреннего облучения персонала. Систематический дозиметрический контроль за уровнем радиации в окружающей среде. Организация работ с источниками ионизирующих излучений. Помещения, предназначенные для работы с радиоактивными изотопами. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Характеристика ионизирующих излучений и радиоактивных веществ
2. Дозы ионизирующих излучений и единицы их измерений
3. Действия ионизирующих излучений на организм человека
4. Нормирование ионизирующих излучений
5. Защита «временем» и «расстоянием» от ионизирующих излучений
6. Защита от  $\alpha$  и  $\beta$  излучения экранированием источников и рабочих мест
7. Защита экраны от  $\gamma$  – излучений
8. Защита от нейтронного облучения
9. Методика расчета защитных экранов по графикам
10. Подразделение работ в зависимости от уровня активности радиоактивных веществ
11. Необходимая спецодежда при работе с ионизирующими излучениями

12. Требования к устройству помещений для работы с ионизирующими излучениями
13. Дезактивация
14. Медицинский контроль за работающими с ионизирующими веществами
15. Дозиметрический контроль.
16. *Цель Службы радиационной безопасности.*
17. *Контроль обеспечения безопасных условий работы с ИИИ.*
18. Контроль состояния, учета, хранения, получения, условий сохранности, выдачи, передачи, вывоза, транспортирования источников ионизирующего излучения.
19. Контроль соблюдения персоналом правил и инструкций по радиационной безопасности.
20. Контроль радиационной обстановки на объектах при работе с ИИИ.

## **Тема 5.2. Принципы обеспечения безопасности при радиационной аварии**

*Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

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 действия вредных факторов (ПК-5; ПК-15; ПК-16).

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

принцип нормирования - не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения. принцип обоснования - запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением. принцип оптимизации - поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения. предполагаемые мероприятия по ликвидации последствий радиационной аварии должны приносить больше пользы, чем вреда. виды и масштаб деятельности по ликвидации последствий радиационной аварии. Радиационная авария, типы радиационных аварий. внешнее облучение от радиоактивного облака и от радиоактивно загрязненных поверхностей земли. внутреннее облучение при вдыхании находящихся в воздухе радиоактивных веществ и при потреблении загрязненных радионуклидами продуктов питания и воды. контактное облучение за счет загрязнения радиоактивными веществами кожных покровов. Особенность аварии с радиоактивным источником. Классы радиационных аварий.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Использование защищающих от ионизирующего излучения материалов с учетом их коэффициента ослабления, позволяющего определить, в какой степени уменьшится воздействие ионизирующего излучения на человека. Использование коллективных средств защиты (герметизированных помещений, укрытий).

2. Увеличение расстояния от источника ионизирующего излучения, при необходимости - эвакуация населения из зон загрязнения.

3. Сокращение времени облучения и соблюдение правил поведения персонала, населения, детей, сельскохозяйственных работников и других контингентов в зоне возможного радиоактивного загрязнения.

4. Проведение частичной или полной дезактивации одежды, обуви, имущества, местности и др.

5. Повышение морально-психологической устойчивости спасателей, персонала и населения.

6. Организация санитарно-просветительной работы, проведение занятий, выпуск памяток и др.

7. Установление временных и постоянных предельно допустимых доз (уровней концентрации) загрязнения радионуклидами пищевых продуктов и воды; исключение или ограничение потребления с пищей загрязненных радиоактивными веществами продуктов питания и воды.

8. Эвакуация и переселение населения.

9. Простейшая обработка продуктов питания, поверхностно загрязненных радиоактивными веществами (обмыв, удаление поверхностного слоя и т.п.), использование незагрязненных продуктов.

10. Использование средств индивидуальной защиты (костюмы, респираторы).

11. Использование средств медикаментозной защиты (фармакологическая противолучевая защита) - фармакологических препаратов или рецептов для повышения радиорезистентности организма, стимуляции иммунитета и кроветворения.

12. Санитарная обработка людей.

13. Своевременное оповещение работников объекта и населения прилегающих зон о радиационной опасности.

14. Содержание плана эвакуации пораженных в специализированный радиологический стационар.

15. Задачи специализированного радиологического стационара к приему и лечению пострадавших.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5**

**Форма практического задания – доклад с презентацией**



## **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Система технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий.
2. Защита временем - сокращение продолжительности работы в поле излучения.
3. Защита расстоянием - увеличение расстояния между оператором и источником ИИ.
4. Защита экранированием. Защитные экраны от альфа излучения.
5. Защита экранированием. Защитные экраны от бэта излучения.
6. Защита экранированием. Защитные экраны от гамма излучения.
7. Категории облучаемых лиц. Дозовые пределы.
8. Мероприятия по защите от ИИ. Требования по обеспечению радиационной безопасности населения.
9. Порядок получения, учета и хранения источников излучения.
10. Требования к вентиляции, пылегазоочистке, обезвреживанию радиоактивных отходов.
11. Безопасность работы с источниками излучений.
12. Систематический дозиметрический контроль за уровнями внешнего и внутреннего облучения персонала.
13. Систематический дозиметрический контроль за уровнем радиации в окружающей среде.
14. Организация работ с источниками ионизирующих излучений.
15. Помещения, предназначенные для работы с радиоактивными изотопами.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 5**

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

#### **Примерный тест:**

#### **I вариант.**

1. При направлении на рентгенологическое исследование с точки зрения уменьшения дозы облучения пациента главным является все перечисленное, за исключением:
  - а) вида исследования
  - б) невозможности получения информации другими методами +
  - в) диагноза, по поводу чего проводится исследование
  
2. Как называется дозиметрическая величина, равная количеству ионов с отрицательным зарядом, деленному на массу воздуха в ионизационной камере:
  - а) экспозиционная доза +
  - б) поглощенная доза
  - в) эквивалентная доза
  
3. Норма нагрузки врача-рентгенолога определяется:
  - а) количеством исследований, которые врач может выполнить за рабочее время +
  - б) мощностью дозы на рабочем месте при этих исследованиях
  - в) недельной индивидуальной дозой облучения

4. Защита гонад при исследовании органов грудной клетки осуществляется такими способами:

- а) использование дополнительных средств защиты
- б) правильный выбор режима и диафрагмирования пучка +
- в) правильный выбор направления пучка +

5. При проведении рентгенологических исследований выходная доза зависит от следующих параметров:

- а) фильтрация излучения
- б) величина напряжения
- в) чувствительность приемника изображения +

6. Единицей измерения эквивалентной дозы является:

- а) рад
- б) грей
- в) бэр, зиверт +

7. Единицей измерения экспозиционной дозы является:

- а) рентген +
- б) рад
- в) зиверт

8. Как называется дозиметрическая величина, равная дозе, создаваемой вторичными электронами, возникающими при взаимодействии рентгеновского излучения с веществом:

- а) экспозиционная доза
- б) керма +
- в) эквивалентная доза

9. Наименьшую дозу облучения за 1 процедуру больной получает при проведении:

- а) рентгеноскопии с УРИ +
- б) рентгеноскопии без УРИ
- в) рентгенографии

10. Окончательное решение о проведении рентгенологического исследования принимают:

- а) врач-клиницист
- б) врач-рентгенолог +
- в) пациент или опекающие его лица +

11. Как называется дозиметрическая величина, равная произведению поглощенной дозы на коэффициент качества (взвешивающий фактор излучения):

- а) эквивалентная доза +
- б) керма
- в) поглощенная доза

12. Наиболее вероятная доза облучения в год, полученная врачом в кабинете рентгенодиагностики общего профиля, составляет:

- а) 0,01-0,5 Р
- б) 0,5-1,5 Р +
- в) 1,5-5 Р

13. Как называется дозиметрическая величина, равная дозе за единицу времени:

- а) экспозиционная доза
- б) мощность дозы +
- в) эквивалентная доза

14. Женщина в возрасте 42 лет пришла на рентгенологическое исследование. Врач должен задать ей, с точки зрения радиационной защиты, следующий вопрос:

- а) когда ожидаются следующие месячные и продолжительность гормонального цикла
- б) когда больная заболела
- в) когда были последний раз месячные +

15. При подготовке пациента к рентгенологическому исследованию врач-рентгенолог обязан:

- а) оценить целесообразность проведения исследования
- б) информировать пациента о пользе и риске проведения исследования и получить его согласие
- в) в случае необходимости составить мотивированный отказ от проведения исследования
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

16. При выборе дозиметрического прибора для измерения мощности дозы рентгеновского излучения учитываются, главным образом, такие параметры:

- а) класс точности прибора +
- б) энергия измеряемого излучения
- в) вес прибора +

17. Детерминированные эффекты в результате однократного облучения могут возникать при дозах, превышающих:

- а) 0,2 Грея при облучении области живота у беременной женщины
- б) 0,5-1 Грей облучении красного костного мозга

- в) 0,17 Грея в гонадах у молодых мужчин
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

18. Энергия фотонного излучения в результате эффекта Комптона:

- а) остается прежней
- б) увеличивается
- в) уменьшается +

19. Защита от излучения рентгеновского аппарата необходима:

- а) только во время рентгеноскопических исследований
- б) только во время генерирования рентгеновского излучения +
- в) в течение рабочего дня

20. При проведении рентгенологических исследований врач-рентгенолог обязан обеспечить радиационную безопасность:

- а) персонала рентгеновского кабинета
- б) других сотрудников учреждения, пребывающих в сфере воздействия излучения рентгеновского аппарата
- в) обследуемых пациентов
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

## **II вариант.**

1. Наибольшему облучению при проведении рентгенологических исследований подвергаются такие специалисты:

- а) врачи-рентгенологи в кабинетах общего профиля
- б) врачи-рентгенологи флюорографических кабинетов
- в) врачи-рентгенологи в кабинетах ангиографического профиля +

2. Дополнительный фильтр на энергию излучения действует следующим образом:

- а) жесткость излучения уменьшается
- б) жесткость излучения увеличивается или уменьшается в зависимости от величины напряжения
- в) жесткость излучения увеличивается +

3. Поглощенной дозе 1 Грей рентгеновского излучения соответствует эквивалентная доза, равная:

- а) 10 Зиверт

- б) 100 Зиверт
- в) 1 Зиверт +

4. Как называется дозиметрическая величина, равная количеству энергии, поглощенной веществом на единицу массы:

- а) эквивалентная доза
- б) мощность дозы +
- в) керма

5. Наибольшему облучению врач-рентгенолог подвергается при выполнении следующих исследований:

- а) прицельная рентгенография желудочно-кишечного тракта за экраном
- б) рентгеноскопия при вертикальном положении стола
- в) рентгеноскопия при горизонтальном положении стола +

6. Входная доза на поверхности тела пациента меняется следующим образом:

- а) уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния +
- б) увеличивается пропорционально времени исследования и силе тока +
- в) увеличивается пропорционально квадрату напряжения

7. В соответствии с НРБ-96 для населения основные дозовые пределы установлены на уровне:

- а) эффективная доза 1 мЗв в год
- б) эквивалентная доза в хрусталике 15 мЗв в год
- в) эквивалентная доза в коже, кистях и стопах 50 мЗв в год
- г) все варианты верны +
- д) нет верного ответа

8. При проведении рентгенологических исследований эффективная доза у пациента формируется за счет:

- а) прямого пучка рентгеновского излучения +
- б) излучения, рассеянного на металлических частях штатива
- в) излучения, рассеянного в теле пациента +

9. Поглощенная доза в исследуемом органе или области тела формируется главным образом за счет:

- а) излучения, рассеянного на металлических частях штатива
- б) рабочего пучка рентгеновского излучения +
- в) излучения, рассеянного в теле пациента

10. При установлении дополнительных фильтров рабочий пучок рентгеновского излучения меняется следующим образом:

- а) увеличивается эффективная энергия излучения +
- б) уменьшается мощность дозы излучения +
- в) увеличивается мощность дозы излучения

11. Выберите зоны заражения, которые устанавливаются радиацией:

- а) отчуждения+
- б) приближения
- в) вечного отселения
- г) жёсткого контроля+
- д) временного отселения+

12. Каковы принципы защиты от излучения?

- а) защита временем+
- б) защита экранированием+
- в) защита лекарствами
- г) защита расстоянием+

13. Этот закон о защите населения издан 5 декабря 1995 года:

- а) «О Гражданской обороне»
- б) «О радиационной безопасности»+
- в) «О пожарной безопасности»

14. Кто был подвержен воздействию радиоактивного йода в результате аварии на ЧАЭС?

- а) все ликвидаторы аварии
- б) ликвидаторы и население, находившееся в зоне радиоактивного загрязнения в первые два месяца после аварии
- в) ликвидаторы 1987-1990 гг.
- г) дети, родившиеся в зоне радиоактивного загрязнения после 1987 г

15. В 1986 году наиболее высокие дозы облучения щитовидной железы встречались у:

- а) дошкольники+
- б) школьники
- в) подростки
- г) взрослое население
- д) ликвидаторы

16. При острой лучевой болезни клинические изменения обязательно были в:

- а) центральной нервной системе
- б) сердечно-сосудистой системе

- в) системе органов кроветворения+
- г) пищеварительной системе
- д) иммунной системе

17. Самый ранний клинический симптом при острой лучевой болезни?

- а) тошнота и рвота+
- б) лейкопения
- в) эритема кожи
- г) выпадение волос
- д) жидкий стул

18. Какова пороговая доза для развития острой лучевой болезни?

- а) 0.5 Гр
- б) 1 Гр+
- в) 2 Гр
- г) 3 Гр
- д) 4 Гр

19. Наиболее раннее изменение клинического анализа крови при острой лучевой болезни это уменьшение содержания следующих элементов:

- а) эритроцитов
- б) лейкоцитов
- в) нейтрофилов
- г) лимфоцитов+
- д) тромбоцитов

20. Минимальная доза излучения, которая вызывает развитие хронической лучевой болезни:

- а) 1.5 Гр+
- б) 1 Гр
- в) 0.5 Гр
- г) 0.1 Гр
- д) любая

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 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>ПК-3</b>	Сбор, обработка и передача информации по вопросам условий и охраны труда	<b>Знать:</b> содержание 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	Этап формирования знаний



		защиты	
		<b>Уметь:</b> обрабатывать информацию, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> методами сбора информации и предложений от работников, их представительных органов, структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда	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-8; ПК-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</p>

			программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.
<b>УК-8; ПК-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-8; ПК-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. Понятие радиационной безопасности

2. Открытие радиоактивности и различных видов ионизирующих излучений
3. Радиационная безопасность и смежные дисциплины
4. Строение атома и изотопы
5. Радиоактивность
6. Виды излучений
7. Проникающая способность излучений
8. Механизмы взаимодействия излучений с веществом
9. Основные виды радиоактивного распада
10. Ядерные реакции и наведенная радиоактивность
11. Основные закономерности радиоактивного распада
12. Активность. Единицы измерения активности
13. Теория «мишеней» и теория радикалов
14. Развитие радиобиологических эффектов во времени
15. Репарация повреждений. Обратимые и необратимые эффекты
16. Мутации соматические и наследуемые
17. Радиочувствительность и радиорезистентность
18. Соотношение «доза-эффект»
19. Дозы излучения
20. Мощность дозы излучения
21. Дозиметрические приборы
22. Поведение радионуклидов в организме человека
23. Оценка уровней радионуклидного загрязнения. Химические детекторы радиоактивности
24. Оценка уровней радионуклидного загрязнения. Ионизационные детекторы радиоактивности
25. Оценка уровней радионуклидного загрязнения. Оптические детекторы радиоактивности
26. Оценка уровней радионуклидного загрязнения. Люминесцентные детекторы радиоактивности
27. Нормы и принципы радиационной безопасности
28. Природные источники ионизирующей радиации. Космические лучи
29. Естественные радионуклиды
30. Районы с природно-повышенной радиоактивностью
31. Техногенно измененная естественная радиоактивность
32. Радоновая проблема
33. Основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды. Испытания ядерного оружия.
34. Основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды. Ядерные взрывы в промышленных целях
35. Основные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды
36. Последствия военного использования ядерной энергии. Аварии на ядерных объектах.
37. Основные очаги радиоактивных загрязнений на территории Российской Федерации
38. Ядерный топливный цикл
39. Обеспечение безопасности ядерного реактора
40. Проблемы захоронения ядерных отходов
41. Состав и виды радиоактивных выпадений.

#### **Аналитическое задание**

1. На сколько в ядре атома урана-238 больше нейтронов, чем протонов?

2. Какой активностью обладает источник, содержащий 1 мг изотопа. 1)  $^{134}_{55}\text{Cs}$ ; 2)  $^{137}_{55}\text{Cs}$ ; 3)  $^{90}_{38}\text{Sr}$ , если периоды их полураспада составляют 1) 2,06 лет; 2) 30 лет; 3) 29,12 лет соответственно?

3. Активность воды, содержащей радон, к концу первых суток составляет 83,4% от первоначальной, принятой за 100%. Определить период полураспада радона.

4. Для определения чувствительности клеток к радиоактивному облучению в питательную среду, где они размножаются, вводили радиоактивный фосфор  $^{32}_{15}\text{P}$ , который после однократного распада превращался в атом серы  $^{32}_{16}\text{S}$ . Какому виду облучения подвергались клетки?

5. При массе человека 70 кг содержание калия в среднем составляет 140 г, из них 0,01% приходится на радиоактивный изотоп  $^{40}_{19}\text{K}$ . Определить количество  $\gamma$ -квантов, возникающих каждую секунду при распаде, если из 100 распадов 11 сопровождаются испусканием  $\gamma$ -кванта. Период полураспада  $^{40}_{19}\text{K}$  составляет  $1,28 \cdot 10^9$  лет.

6. При археологических раскопках были обнаружены сохранившиеся деревянные предметы, активность  $^{14}_6\text{C}$  в которых оказалась равной 10 распадам в минуту на 1 г содержащегося в них углерода. В живом дереве происходит в среднем 14,5 распадов  $^{14}_6\text{C}$  за минуту на 1 г углерода. Определить возраст находки.

7. В кровь человека ввели небольшое количество раствора, содержащего  $^{24}_{11}\text{Na}$  активностью  $A_0 = 2,1 \cdot 10^3$  Бк. Активность одного см<sup>3</sup> крови, взятой через  $t = 5$  ч после этого оказалась равной  $A = 0,28$  Бк/см<sup>3</sup>. Найти объем крови человека. Период полураспада  $^{24}_{11}\text{Na}$  составляет 15 ч.

8. Вычислить дефект массы и энергию связи следующих изотопов: 1)  $^{32}_{15}\text{P}$ , 2)  $^{197}_{79}\text{Au}$ , 3)  $^{26}_{13}\text{Al}$ , если массы нейтральных атомов данных изотопов соответственно равны 1) 32,02609 а.е.м.; 2) 197,03346 а.е.м.; 3) 26,98146 а.е.м.

9. Сколько атомов  $^{210}_{84}\text{Po}$  распадается за сутки, если первоначальное количество полония 10<sup>-6</sup> кг?

10. При бомбардировке некоторого ядра протонами возникает  $\alpha$ -частица и испускается позитрон. Определите количество нейтронов в первоначальном ядре.

#### **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. Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита : учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов. — 6-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 ; Томск : Томский политехнический университет. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15062-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-4387-0924-4 (Томский политехнический университет). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/486910> (дата обращения: 03.07.2021).

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

1. Бекман, И. Н. Радиохимия в 2 т. Т. 1 фундаментальная радиохимия: учебник и практикум для вузов / И. Н. Бекман. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04180-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450184>.

2. Бекман, И. Н. Радиохимия в 2 т. Т. 2. Прикладная радиохимия и радиационная безопасность : учебник и практикум для вузов / И. Н. Бекман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04182-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450473> (дата обращения: 03.07.2021).

3. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07879-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471317> (дата обращения: 03.07.2021).

**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	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a>

фильмов «Решение»		100% доступ
----------------------	--	-------------

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

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Радиационная безопасность» 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) «Радиационная безопасность» 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) «Радиационная безопасность» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «Радиационная безопасность» 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) «Радиационная безопасность» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «Радиационная безопасность» 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 «Радиационная безопасность» 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)  
БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**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) «**Безопасность в чрезвычайных ситуациях**» 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) «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» 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)

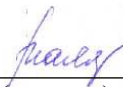
канд. техн. наук, доцент, доцент  
факультета «Экология и техносферная  
безопасность»



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).....	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).....	19
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю).....	19
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	19
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	20
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.....	21
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	27
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).....	28
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	30
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	32
5.6 Образовательные технологии.....	32
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	34



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

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

**Целью** дисциплины «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» является формирование у будущих специалистов знаний об особенностях организации системы управления техносферной безопасностью в современных условиях развития хозяйствующих субъектов для последующего применения в профессиональной деятельности. Подготовка специалиста, обладающего умением и практическими навыками, необходимыми для идентификации негативных воздействий среды обитания на персонал, ОЭ и окружающую среду; разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных последствий ЧС; прогнозирования ЧС и оценки их последствий; обеспечения устойчивости объектов и технических систем в ЧС; принятия решений по защите производственного персонала и населения при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях, применении современных средств поражения, а также предотвращения, локализации ЧС и ликвидации их последствий.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить организационные основы деятельности руководителей в чрезвычайных ситуациях;
2. Привить навыки оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения, прогнозировать и оценивать обстановку при авариях на потенциально опасных объектах;
3. Применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
4. Планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости ОЭ в ЧС.

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

Дисциплина (модуль) «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.12 основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения курса «Химия», а также программного материала учебных дисциплин: «Радиационная безопасность», «Химическая безопасность», «Безопасность технологических процессов и производств», «Техногенные системы защиты среды обитания», «Теория горения и взрыва», «Промышленная безопасность».

Изучение учебной дисциплины «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Надежность технических систем и техногенный риск», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Промышленная безопасность», практики 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 профессиональных компетенций: ПК-7; ПК-8, 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
	ПК-7.	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	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).	<b>Знать:</b> содержание мероприятий по расследованию и учету 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).
			ПК-7.2. Способен организовывать расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в качестве руководителя предприятия и специалистов	<b>Уметь:</b> организовывать расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в качестве руководителя предприятия и специалистов
			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	<b>Владеть:</b> навыками организации и проведения расследования обстоятельств и причин несчастного случая на производстве, который является групповым или негрупповым, а также относится к категории тяжелых или со

			смертельным исходом	смертельным исходом
	ПК-8.	Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	ПК-8.1. Способен работать в комиссии по техническому расследованию причин аварии на производственном объекте	<b>Знать:</b> Порядок работы комиссии по техническому расследованию причин аварии на производственном объекте
			ПК-8.2. Способен проводить анализ и подготовить предложения по предупреждению негативных последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<b>Уметь:</b> проводить анализ и подготовить предложения по предупреждению негативных последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду
			ПК-8.3. Способен оформлять, вести учет и анализ материалов технического расследования причин аварии на производственном объекте	<b>Владеть:</b> методами работы по оформлению, учету и анализу материалов технического расследования причин аварии на производственном объекте

## 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 3 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен дифф.зачет.

#### Очная форма обучения

3 Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками</b>	30	30			
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					
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
Иная контактная работа	24	24			
<i>из них: в форме практической подготовки</i>					
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	45	45			
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	9	9			
Форма промежуточной аттестации		Дифф.зачет			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</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/ тематические занятия из них: в форме практической	Лабораторные занятия из них: в форме практической					
<b>Модуль 1 Безопасность в чрезвычайных ситуациях, 8 семестр</b>										
<b>Раздел 1. Системы защиты населения и территорий</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>
Тема 1.1. Система гражданской обороны	18	10	8	2		2				4
Тема 1.2. Система защиты населения и территорий от ЧС мирного времени	18	8	10	2		4				4
<b>Раздел 2. Средства защиты</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>8</b>
Тема 2.1. Средства инженерной защиты	18	10	8	2		2				4
Тема 2.2. Средства рхб и медицинской защиты	18	8	10	2		4				4
<b>Раздел 3. Содержание и организация защиты</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>6</b>				<b>8</b>
Тема 3.1. Мероприятия защиты населения и территорий	18	10	8	2		2				4
Тема 3.2. Организация ГО и ЧС на объекте	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		
Контроль промежуточной аттестации (час)		Дифф. зачет, 9 час								
Общий объем, часов	108	54	54	14		16		0		24

### 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. Безопасность в чрезвычайных ситуациях, 8 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Системы защиты населения и территорий</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа
<b>Раздел 2. Средства защиты</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное	8	Доклад с презентацией	2	Контрольная работа

			е изучение раздела в ЭИОС				
<b>Раздел 3. Содержание и организация защиты</b>	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тест
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	<b>В т.ч. 9</b>
<b>Общий объем по дисциплине (модулю), часов</b>	<b>54</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>6</b>	<b>В т.ч. 9</b>

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

## МОДУЛЬ 1. БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### РАЗДЕЛ 1. СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ

#### *Цель: формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях;

способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Правовые и экономические нормы, связанные с защитой населения. Подготовка населения к действиям при чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Оценка и ликвидация социально-экономических последствий ЧС. Надзор и контроль в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий. Опасные явления, гидрологические, метеорологические, геологические, аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ. Координация планов и мероприятий гражданской обороны с народнохозяйственными планами. Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО. Целевые и комплексные проверки готовности к действиям в чрезвычайной ситуации. Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда. Формы ответственности руководителя. Риск руководителя, восприятие этого риска персоналом, их ответственность за безопасность деятельности.

#### **Тема 1.1. Система гражданской обороны**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Федеральный уровень РСЧС, охватывающий всю территорию РФ;
2. Региональный уровень РСЧС— территорию нескольких субъектов РФ;
3. Территориальный — территорию *субъектов РФ*;
4. Местный — территорию района (города, населенного пункта);
5. Объектовый — территорию объекта производственного или социального назначения.
6. Основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
7. Организационная структура РСЧС. Силы и средства РСЧС. Система управления РСЧС.
8. Эшелонирование сил и средств РСЧС.
9. Режимы функционирования РСЧС.

### **Тема 1.2. Система защиты населения и территорий от ЧС мирного времени**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Химически опасные объекты (ХОО).
2. Основные характеристики, определяющие токсичность АХОВ.
3. Порядок хранения и транспортировки АХОВ.
4. Радиационно-опасные объекты (РОО).
5. Специфические причины аварий на различных РОО.
6. Геофизические опасные явления.
7. Геологические опасные явления.
8. Метеорологические и агрометеорологические опасные.
9. Гидрологические и морские гидрологические опасные явления.
10. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ.
11. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ.
12. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

#### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

Примерный перечень тем к разделу 1:

1. *Правовые и экономические нормы, связанные с защитой населения.*
2. *Подготовка населения к действиям при чрезвычайных ситуациях.*
3. *Прогнозирование чрезвычайных ситуаций.*
4. *Оценка и ликвидация социально-экономических последствий ЧС.*
5. *Надзор и контроль в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.*
6. *Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий.*
7. *Опасные явления, гидрологические, метеорологические, геологические, аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ.*
8. *Координация планов и мероприятий гражданской обороны с народнохозяйственными планами.*
9. *Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО.*
10. *Целевые и комплексные проверки готовности к действиям в чрезвычайной ситуации.*
11. *Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда.*

12. *Формы ответственности руководителя.*
13. *Риск руководителя, восприятие этого риска персоналом, их ответственность за безопасность деятельности.*

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: ФОРМА РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ – контрольная работа**

### **Вариант 1.**

1. *Определение чрезвычайной ситуации (ЧС).*
2. *Что является источником чрезвычайной ситуации?*
3. *Авария, катастрофа, стихийное бедствие - дать определение.*
4. *Дать определение «Пострадавший в ЧС»*
5. *Дать определение «Пораженный в ЧС».*

### **Вариант 2.**

1. *Классификация ЧС по масштабам распространения и тяжести последствий. Каким документом определена данная классификация?*
2. *Раскрыть основные показатели территориальной и региональной чрезвычайных ситуаций.*
3. *Раскрыть основные показатели федеральной и трансграничной чрезвычайных ситуаций.*
4. *Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.*
5. *Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО.*

### **Вариант 3.**

1. *Раскрыть содержание геологических опасных явлений и дать их краткую характеристику.*
2. *Метеорологические и агрометеорологические опасные явления – краткая их характеристика.*
3. *Морские гидрологические опасные явления – краткая их характеристика.*
4. *Гидрологические опасные явления - краткая их характеристика.*
5. *Природные пожары - краткая их характеристика.*

### **Вариант 4.**

1. *Инфекционные заболевания людей - краткая их характеристика.*
2. *Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера.*
3. *Транспортные аварии (катастрофы) - краткая их характеристика.*
4. *Аварии и катастрофы техногенного характера- пожары, взрывы, угрозы взрывов, краткая их характеристика.*
5. *Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ - краткая их характеристика.*

### **Вариант 5**

1. *Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ - краткая их характеристика.*
2. *Аварии на электроэнергетических системах - краткая их характеристика.*
3. *Гидродинамические аварии - краткая их характеристика.*
4. *Определение радиационно опасного объекта. Какие объекты относятся к радиационно опасным.*
5. *Специфические причины аварий на различных РОО.*



## **РАЗДЕЛ 2. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**Цель:** *формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

*готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;*

*способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях;*

*способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.*

**Перечень изучаемых элементов содержания:**

Защитные сооружения. Убежища. Противорадиационные укрытия. Задачи в области безопасности, отделы и службы, обеспечивающие их решение. Задачи в области пожарной безопасности, отделы и службы, обеспечивающие их решение. Задачи в области реализации организационных мероприятий, отделы и службы, обеспечивающие их решение. Механизмы решения задач управления. Принципы управления. Особенности применения принципов управления в области техносферной безопасности. Средства индивидуальной защиты кожи. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтрующие противогазы. Изолирующие противогазы. Респираторы. Объем первой медицинской помощи в очагах ядерного и химического заражения. Особенности оказания первой медицинской помощи при комбинированных поражениях.

Общие понятия о травматизме. Открытые повреждения ранения. Первая медицинская помощь при ранениях. Профилактика развития инфекции, рекомендации по профилактике столбняка у раненых, правила наложения мягких повязок. Кровотечение, его виды, способы временной остановки кровотечения, порядок наложения жгута; первая помощь при кровотечении внутри организма. Повреждения закрытого характера. Первая помощь при повреждениях мягких тканей, при синдроме длительного сдавливания мягких тканей. Первая медицинская помощь при вывихах и переломах, порядок транспортной иммобилизации. Первая медицинская помощь при нарушении сознания, при болях в сердце, при болях в животе. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током. Оказание помощи утопленным. Первая медицинская помощь при термических и химических ожогах; при попадании в организм инородного тела. Шоковое состояние, признаки и причины шокового состояния. Простейшие противошоковые мероприятия. Терминальное состояние. Определение признаков клинической и биологической смерти. Понятие о реанимации, простейшие реанимационные действия. Особенности оказания реанимационной помощи в очагах ядерного, химического и бактериологического заражения.

### **Тема 2.1. Средства инженерной защиты**

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Гусеничный тягач, характеристики.
2. Землеройные машины.
3. Бульдозеры.
4. Экскаваторы.
5. Тягачи и грузовые машины.
6. Колесный и гусеничный трактор.
7. Подвижной кран.
8. Техника для разбора завалов.
9. Бетоновозы.
10. Укрытия, убежища.

## **Тема 2.2. Средства рхб и медицинской защиты**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Защитные сооружения.
2. Убежища.
3. Противорадиационные укрытия.
4. Объем первой медицинской помощи в очагах ядерного и химического заражения. Особенности оказания первой медицинской помощи при комбинированных поражениях.
5. Общие понятия о травматизме.
6. Открытые повреждения ранения.
7. Первая медицинская помощь при ранениях.
8. Профилактика развития инфекции, рекомендации по профилактике столбняка у раненых, правила наложения мягких повязок.
9. Кровотечение, его виды, способы временной остановки кровотечения, порядок наложения жгута; первая помощь при кровотечении внутри организма.
10. Повреждения закрытого характера.
11. Первая помощь при повреждениях мягких тканей, при синдроме длительного сдавливания мягких тканей.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

### **Форма практического задания – Доклад с презентацией**

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

1. Основные принципы оказания первой медицинской помощи (своевременность, соблюдение очередности при массовых повреждениях, определенная последовательность мер первой помощи).
2. Объем первой медицинской помощи в очагах ядерного и химического заражения.
3. Особенности оказания первой медицинской помощи при комбинированных поражениях.
4. Общие понятия о травматизме.
5. Открытые повреждения ранения.
6. Первая медицинская помощь при ранениях.
7. Профилактика развития инфекции, рекомендации по профилактике столбняка у раненых, правила наложения мягких повязок.
8. Кровотечение, его виды, способы временной остановки кровотечения, порядок наложения жгута; первая помощь при кровотечении внутри организма.
9. Повреждения закрытого характера.
10. Первая помощь при повреждениях мягких тканей, при синдроме длительного сдавливания мягких тканей.
11. Первая медицинская помощь при вывихах и переломах, порядок транспортной иммобилизации.
12. Первая медицинская помощь при нарушении сознания, при болях в сердце, при болях в животе.
13. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.
14. Оказание помощи утопленным.
15. Первая медицинская помощь при термических и химических ожогах; при попадании в организм инородного тела.
16. Шоковое состояние, признаки и причины шокового состояния.
17. Простейшие противошоковые мероприятия.
18. Терминальное состояние.

19. Определение признаков клинической и биологической смерти.
20. Понятие о реанимации, простейшие реанимационные действия.
21. Особенности оказания реанимационной помощи в очагах ядерного, химического и бактериологического заражения.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2. Форма рубежного контроля – контрольная работа**

### **Вариант 1.**

1. *Что понимается под аварией на РОО и радиоактивным загрязнением.*
2. *Особенности радиоактивного загрязнения при авариях на РОО.*
3. *Раскрыть основные характеристики определяющие токсичность АХОВ.*
4. *Дать определение химически опасного объекта (ХОО). Какие объекты относятся к химически опасным.*
5. *Порядок хранения и транспортировки АХОВ.*

### **Вариант 2.**

1. *Краткая характеристика пожаро-взрывоопасных объектов.*
2. *Основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).*
3. *Организационная структура РСЧС.*
4. *Система управления РСЧС.*
5. *Основные задачи объектовых комиссий по чрезвычайным ситуациям и обеспечению*

### **Вариант 3.**

1. *Силы и средства РСЧС.*
2. *Эшелонирование сил и средств РСЧС.*
3. *Режимы функционирования РСЧС.*
4. *Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация убежищ.*
5. *Режимы функционирования РСЧС. Режим чрезвычайной ситуации*

### **Вариант 4.**

1. *Ядерное оружие. Основные характеристики. Виды ядерных взрывов.*
2. *Поражающие факторы ядерного оружия.*
3. *Назначение химического оружия и его составные элементы.*
4. *Боевые токсические химические вещества. Классификация отравляющих веществ.*
5. *Бактериологическое оружие. Очаг бактериологического поражения.*

### **Вариант 5.**

1. *Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация убежищ.*
2. *Требования к защитным свойствам убежищ гражданской обороны.*
3. *Основные положения по эвакуации населения в мирное время.*
4. *Основные положения по эвакуации населения в военное время.*
5. *Радиационная и химическая защита населения. Содержание мероприятий РХЗ.*

## **РАЗДЕЛ 3. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ**

**Цель:** *формировать*

*способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;*

готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;

способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях;

способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска.

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

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Экстремальные ситуации в природных условиях, в быту. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера.

Виды стихийных бедствий, землетрясение, наводнение, ураганы, смерчи, оползни, цунами, сели. Эпидемии, источник инфекции, пути передачи инфекции, противоэпидемические мероприятия.

Государственное управление в чрезвычайных ситуациях. Законодательные и подзаконные акты. Аварийно-спасательные и поисково-спасательные формирования постоянной готовности.

Гражданская оборона: понятие, основные задачи в сфере защиты населения. Сигналы гражданской обороны. Действия населения по сигналам оповещения гражданской обороны. Средства коллективной защиты: убежища; противорадиационные укрытия; простейшие укрытия. Средства индивидуальной защиты.

Координация планов и мероприятий гражданской обороны с народнохозяйственными планами. Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО. Целевые и комплексные проверки готовности к действиям в чрезвычайной ситуации.

Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда. Формы ответственности руководителя. Риск руководителя, восприятие этого риска персоналом, их ответственность за безопасность деятельности.

Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности, охраны труда и охраны окружающей среды.

### **Тема 3.1. Мероприятия защиты населения и территорий**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные направления разработок по проблемам безопасности и защиты населения от катастроф.
2. Развитие защиты населения от катастроф на основе достижений в области теории риска.
3. Развитие защиты населения от катастроф с учетом перехода страны на устойчивое развитие.
4. Фазы развития чрезвычайных ситуаций.
5. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
6. Экстремальные ситуации в природных условиях, в быту.
7. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф.
8. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера.
9. Законодательные и подзаконные акты.
10. Аварийно-спасательные и поисково-спасательные формирования постоянной готовности.

### **Тема 3.2. Организация ГО и ЧС на объекте**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Первая помощь при внезапной потере сознания (обмороке).
2. Первая помощь при ожогах.
3. Первая помощь при отморожениях.
4. Помощь при тепловом (солнечном ударе).
5. Первая помощь при черепно-мозговой травме.
6. Первая помощь при травме позвоночника.
7. Поглощение и перераспределение веществ растениями.
8. Биотический перенос по пищевым цепям.
9. Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда.
10. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

### **Форма практического задания – доклад с презентацией**

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

1. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций.
2. Фазы развития чрезвычайных ситуаций.
3. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
4. Экстремальные ситуации в природных условиях, в быту.
5. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф.
6. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера.
7. Виды стихийных бедствий, землетрясение, наводнение, ураганы, смерчи, оползни, цунами, сели.
8. Эпидемии, источник инфекции, пути передачи инфекции, противоэпидемические мероприятия.
9. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях.
10. Законодательные и подзаконные акты.
11. Аварийно-спасательные и поисково-спасательные формирования постоянной готовности.
12. Гражданская оборона: понятие, основные задачи в сфере защиты населения.
13. Сигналы гражданской обороны.
14. Действия населения по сигналам оповещения гражданской обороны.
15. Средства коллективной защиты: убежища; противорадиационные укрытия;
16. Простейшие укрытия.
17. Средства индивидуальной защиты.
18. Координация планов и мероприятий гражданской обороны с народнохозяйственными планами.
19. Паспортизация состояний инженерных сооружений ГО.
20. Целевые и комплексные проверки готовности к действиям в чрезвычайной ситуации.
21. Ответственность руководителя за соблюдение нормативных требований по безопасности труда.
22. Формы ответственности руководителя.
23. Риск руководителя, восприятие этого риска персоналом, их ответственность за безопасность деятельности.
24. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности, охраны труда и охраны окружающей среды.
25. Формы нахождения металлов в почве.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3. Форма рубежного контроля – тест**

## Список вопросов теста

### Вопрос №1

**Что из перечисленного определяется как комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из городов персонала объектов экономики, прекративших свою работу в условиях ЧС, а также остального населения?**

Эвакуация населения.

Рассредоточение гражданского персонала.

Расселение населения.

### Вопрос №2

**Что из перечисленного определяется как комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из городов персонала объектов экономики, прекративших свою работу в условиях ЧС, а также остального населения?**

Эвакуация населения.

Рассредоточение гражданского персонала.

Расселение населения.

### Вопрос №3

**Какое из перечисленных действий при оповещении об угрозе наводнения является неверным?**

Включить электрическое освещение и электроприборы.

Отключить воду, газ.

Потушить горящие печи отопления.

Взять с собой личные документы, деньги, ценности, медаптечку, необходимые вещи, трехдневный запас продуктов питания.

Перенести на верхние этажи зданий (чердаки) ценные предметы и вещи, убрать в безопасное место сельхозинвентарь.

Перегнать скот на возвышенные места.

### Вопрос №4

**Как правильно обработать открытую рану?**

Осторожно снять грязь вокруг раны, очищая кожу от ее краев наружу, и смазать поверхность раны и очищенного участка кожи настойкой йода.

Осторожно убрать из раны песок, землю, камешки и т. п. и смазать всю поверхность раны настойкой йода.

Осторожно снять грязь вокруг раны, очищая кожу от ее краев наружу, и смазать настойкой йода только участок вокруг раны, наложить повязку.

### Вопрос №5

**Что из перечисленного не должен делать работник в случае возникновения урагана при нахождении на работе в помещении?**

Немедленно покинуть помещение или рабочее место и укрыться в отдалении от строений в складках местности.

Отойти от окон и больших остекленных проемов.

Принять меры к защите оборудования в соответствии с технологическим процессом и планом.

Занять места в нишах стен, дверных проемах, у стен.

### Вопрос №6

**Какое из перечисленных действий при укусе собаки указано неверно?**

Остановить кровотечение, наложить стерильную повязку.

Промыть место укуса водой с мылом.

Обратиться в травмпункт или вызвать скорую помощь, даже если рана несерьезная.

Выяснить у хозяина, привита ли собака против бешенства.

Известить о происшествии полицию и санитарные службы, указав по возможности адрес владельца собаки.

Обработать кровоточащее место укуса йодом и смазать мазью.

### **Вопрос №7**

**Какое из перечисленных действий не рекомендуется выполнять во время урагана, бури или смерча?**

Покинуть транспорт и направляться к ближайшему убежищу.

Укрываться в подвалах.

Ложиться на дно углубления в земле.

Укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами.

### **Вопрос №8**

**Как необходимо провести иммобилизацию руки при переломе костей предплечья?**

С помощью шины, которую накладывают по внутренней поверхности пострадавшей конечности от середины плеча до ладони.

С помощью шины, которую накладывают по наружной поверхности пострадавшей конечности от середины плеча до середины кисти, захватывая локтевой и лучезапястный суставы.

Руку распрямляют и приматывают к туловищу.

Руку полностью сгибают в локте и приматывают к груди.

### **Вопрос №9**

**При каком типе ядерного взрыва основным поражающим фактором являются мощные сейсмозрывные волны?**

При высотном.

При воздушном.

При наземном.

При подземном.

### **Вопрос №10**

**Какие средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) обеспечивают защиту органов дыхания за счет подачи в организм человека чистого воздуха, получаемого с помощью автономных систем без использования для этих целей наружного воздуха?**

Респираторы.

Изолирующие.

Фильтрующие.

Все промышленные противогазы.

Комбинированного действия.

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 **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
ПК-7	Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<b>Знать:</b> содержание мероприятий по расследованию и учету 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).	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> организовывать расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в качестве руководителя предприятия и специалистов	Этап формирования умений
		<b>Владеть:</b> навыками организации и проведения расследования обстоятельств и причин несчастного случая на производстве, который является групповым или негрупповым, а также относится к категории тяжелых или со смертельным исходом	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-8	Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов	<b>Знать:</b> Порядок работы комиссии по техническому расследованию причин аварии на производственном объекте	Этап формирования знаний
		<b>Уметь:</b> проводить анализ и	Этап формирования умений



	загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	подготовить предложения по предупреждению негативных последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	
	негативных последствий	<b>Владеть:</b> методами работы по оформлению, учету и анализу материалов технического расследования причин аварии на производственном объекте	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
ПК-7, ПК-8	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,</p>

			допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.
<b>ПК-7, ПК-8</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>ПК-7, ПК-8</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 чрезвычайной ситуации (ЧС).

2. Что является источником чрезвычайной ситуации?
3. Авария, катастрофа, стихийное бедствие - дать определение.
4. Дать определение «Пострадавший в ЧС»
5. Дать определение «Пораженный в ЧС».
6. Что понимается под безопасностью в чрезвычайных ситуациях?
7. Классификация ЧС по масштабам распространения и тяжести последствий. Каким документом определена данная классификация?
8. Раскрыть основные показатели локальной и местной чрезвычайных ситуаций.
9. Раскрыть основные показатели территориальной и региональной чрезвычайных ситуаций.
10. Раскрыть основные показатели федеральной и трансграничной чрезвычайных ситуаций.
11. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.
12. Раскрыть содержание геофизических опасных явлений.
13. Раскрыть содержание геологических опасных явлений и дать их краткую характеристику.
14. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления – краткая их характеристика.
15. Морские гидрологические опасные явления – краткая их характеристика.
16. Гидрологические опасные явления - краткая их характеристика.
17. Природные пожары - краткая их характеристика.
18. Инфекционные заболевания людей - краткая их характеристика.
19. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
20. Транспортные аварии (катастрофы) - краткая их характеристика.
21. Аварии и катастрофы техногенного характера- пожары, взрывы, угрозы взрывов, краткая их характеристика.
22. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ - краткая их характеристика.
23. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ - краткая их характеристика.
24. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ - краткая их характеристика.

25. Аварии на электроэнергетических системах - краткая их характеристика.
26. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения - краткая их характеристика.
27. Гидродинамические аварии - краткая их характеристика.
28. Определение радиационно опасного объекта. Какие объекты относятся к радиационно опасным.
29. Специфические причины аварий на различных РОО.
30. Что понимается под аварией на РОО и радиоактивным загрязнением.
31. Особенности радиоактивного загрязнения при авариях на РОО.
32. Дать определение опасного химического вещества (ОХВ) и аварийно химически опасного вещества (АХОВ).
33. Раскрыть основные характеристики определяющие токсичность АХОВ.
34. Дать определение химически опасного объекта (ХОО). Какие объекты относятся к химически опасным.
35. Порядок хранения и транспортировки АХОВ.
36. Дать определение: химическая авария; выброс АХОВ; пролив АХОВ; очаг поражения АХОВ.
37. Краткая характеристика пожаро-взрывоопасных объектов.
38. Основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
39. Организационная структура РСЧС.
40. Система управления РСЧС.
41. Основные задачи объектовых комиссий по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ).
42. Силы и средства РСЧС.
43. Эшелонирование сил и средств РСЧС.
44. Режимы функционирования РСЧС.
45. Режимы функционирования РСЧС. Режим повседневной деятельности.
46. Режимы функционирования РСЧС. Режим повышенной готовности.
47. Режимы функционирования РСЧС. Режим чрезвычайной ситуации.
48. Ядерное оружие. Основные характеристики. Виды ядерных взрывов.
49. Поражающие факторы ядерного оружия.

50. Назначение химического оружия и его составные элементы.
51. Боевые токсические химические вещества. Классификация отравляющих веществ.
52. Бактериологическое оружие. Очаг бактериологического поражения.
53. Инженерная защита населения. Общие сведения о защитных сооружениях гражданской обороны.
54. Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация убежищ.
55. Защитные сооружения гражданской обороны. Противорадиационные укрытия. Простейшие укрытия.
56. Требования к защитным свойствам убежищ гражданской обороны.
57. Основные положения по эвакуации населения в мирное время.
58. Основные положения по эвакуации населения в военное время.
59. Радиационная и химическая защита населения. Содержание мероприятий РХЗ.
60. Назначение, состав и порядок применения средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Морские гидрологические опасные явления – краткая их характеристика.

61. Природные пожары - краткая их характеристика.
62. Инфекционные заболевания людей - краткая их характеристика.
63. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
64. Транспортные аварии (катастрофы) - краткая их характеристика.
65. Аварии и катастрофы техногенного характера- пожары, взрывы, угрозы взрывов, краткая их характеристика.
66. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ - краткая их характеристика.
67. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ - краткая их характеристика.
68. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ - краткая их характеристика.
69. Аварии на электроэнергетических системах - краткая их характеристика.
70. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения - краткая их характеристика.
71. Гидродинамические аварии - краткая их характеристика.
72. Определение радиационно опасного объекта. Какие объекты относятся к радиационно опасным.
73. Специфические причины аварий на различных РОО.
74. Особенности радиоактивного загрязнения при авариях на РОО.
75. Дать определение опасного химического вещества (ОХВ) и аварийно химически опасного вещества (АХОВ).
76. Порядок хранения и транспортировки АХОВ.
77. Характеристика по жаро-взрывоопасных объектов.
78. Основные задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).
79. Организационная структура РСЧС.
80. Первая медицинская помощь при электротравмах. Реанимационные мероприятия.

81. Организация безопасной эксплуатации опасных производственных объектов: грузоподъемных машин; сосудов, работающих под давлением; компрессорных станций; котельных установок; трубопроводов пара и горячей воды; баллонов со сжатыми, сжиженными и растворенными газами.
82. Общие требования и задачи пожарной безопасности (четыре группы задач).
83. Основные положения теории горения и взрыва. Классификация помещений по взрывопожарной опасности.
84. Огнетушащие вещества. Средства тушения пожаров (первичные и основные).
85. Автоматические стационарные огнетушащие установки и область их применения.
86. Пожарная сигнализация и связь. Устройства пожарной автоматики.
87. Единая государственная система по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности (РСЧС).
88. ЧС мирного и военного времени. Классификация ЧС.
89. Выявление и оценка радиационной и химической обстановки. Прогнозирование масштабов заражения при авариях.
90. Защита населения и территорий в ЧС. Защитные сооружения гражданской защиты. Средства индивидуальной защиты и организация их выдачи.
91. Организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в ЧС.
92. Средства и способы обеззараживания объектов в ЧС.

### **Аналитическое задание**

#### **Задача 1.**

**Как маркируются фильтрующе-поглощающие коробки противогазов, оснащенные аэрозольным фильтром?**

- Дополнительно белой вертикальной полосой.
- Дополнительно красной вертикальной полосой.
- Дополнительно двумя черными полосами.
- Белой буквой "А".

#### **Задача 2.**

**В каком месте разрешается курение на предприятиях?**

- Возле пожарного щита на асфальтированной площадке.
- В подсобных неотапливаемых помещениях с принудительной вентиляцией.
- В специально отведенных для этой цели местах, обозначенных только табличкой "Место курения".
- Только в специально отведенных для этой цели местах, обозначенных табличкой "Место курения" или соответствующим разрешающим знаком.

#### **Задача 3.**

**Что необходимо предпринять, если землетрясение застало в автомобиле?**

- Продолжать движение с осторожностью, остерегаться трещин и провалов в земле.
- Остановиться и немедленно покинуть транспортное средство.
- Продолжить движение с увеличенной скоростью для скорейшего ухода из эпицентра землетрясения.

- Остановиться в месте, где не будут созданы помехи другому транспорту, открыть двери, оставаться в машине в городской застройке, выйти из нее при нахождении на открытой местности.

#### **Задача 4.**

**Что такое потенциально опасный объект?**

- Объект, относящийся к предприятиям военно-промышленного комплекса.
- Объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек.
- Объект с большим скоплением людей.
- Объект, который расположен в зоне возможного поражения опасными природными факторами.

#### **Задача 5.**

**На каком расстоянии от места падения на землю высоковольтного провода в зоне "шагового" напряжения следует передвигаться в диэлектрических ботах?**

- В радиусе 8 м.
- В радиусе 10 м.
- В радиусе 15 м.
- В радиусе 20 м.

#### **Задача 6.**

**Что означает желтый флаг предупреждения на морском пляже согласно международной классификации?**

- Внимание! Вода загрязнена!.
- Соблюдайте осторожность! Желательно купаться не в одиночку.
- Море спокойно. Безопасные условия для купания.
- Опасность! Купаться запрещено!.

#### **Задача 7.**

**С какой скоростью может двигаться лава при извержении вулкана?**

- До 10 - 12 км/ч.
- До 50 - 80 км/ч.
- До 3 - 5 км/ч.
- До 30 - 40 км/ч.

#### **Задача 8.**

**Какие из перечисленных действий не должны выполняться работниками организации при нахождении на работе в случае поступления информации о воздушной тревоге?**

- Раскатать пожарные рукава.
- Отключить (в темное время суток) наружное и внутреннее освещение, за исключением светильников маскировочного освещения.
- Прекратить работу.
- Взять средства индивидуальной защиты (при наличии).

- Как можно быстрее занять место в убежище (укрытии)/

#### **Задача 9.**

**При каких из перечисленных характеристик опасных природных явлений не объявляется штормовое предупреждение?**

- Ветер при достижении скорости при порывах не менее 25 м/с или средней скорости не менее 20 м/с.
- Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч.
- Град диаметром до 19 мм.
- В период с апреля по сентябрь в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 7 °С.

#### **Задача 10.**

**Для каких из перечисленных возгораний не пригодны водные огнетушители?**

- Возгорание бумаги.
- Возгорание ткани.
- Возгорание оборудования под напряжением.
- Возгорание древесины.

### **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. Вострокнутов, А. Л. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Основы топографии : учебник для вузов / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13151-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477358> (дата обращения: 04.07.2021).

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Одинцова, М. А. Психология экстремальных ситуаций : учебник и практикум для вузов / М. А. Одинцова, Е. В. Самаль. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9094-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469938> (дата обращения: 04.07.2021).

2. Петров, С. В. Обеспечение безопасности образовательной организации : учебное пособие для вузов / С. В. Петров, П. А. Кисляков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14077-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467753> (дата обращения: 04.07.2021).

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/471992> (дата обращения: 04.07.2021).

### 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) «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» 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.

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	<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) «**Безопасность в чрезвычайных ситуациях**» 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) **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»** применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»** 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) **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»** предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»** 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 **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»** 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  
ТОКСИКОЛОГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

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) «Токсикология окружающей среды» 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)».

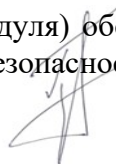
Рабочая программа дисциплины разработана рабочей группой в составе: Белозубовой Н.Ю., кандидатом биологических наук, доцентом факультета экологии и техносферной безопасности.

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



А.Я. Пономарев

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета экологии и техносферной безопасности  
Протокол № 10 от « 29 » апреля 2020 года

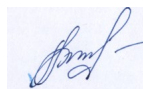


И.о. декана факультета экологии и техносферной безопасности

Р.Х. ГУБАЙДУЛИН

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

Канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры геологии, геохимии и ландшафта МГПУ



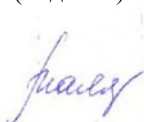
А.Н. ГРЕЧНЕВА

Доктор биол. наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и экологии



В.М. ЗУБКОВА

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. МАЛЯР

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита.....	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.....	6
2.1 Объем дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося.....	6
2.2. Учебно-тематический план дисциплины.....	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине.....	8
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.....	14
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	14
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	16
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.....	17
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	21
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины.....	21
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине	24
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине.....	25
5.6 Образовательные технологии.....	26
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	27

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины (модуля) заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области токсикологии, развитие современных представлений о токсикантах естественного и искусственного происхождения, факторах, влияющих на токсичность химических веществ, механизмах поведения ксенобиотиков при попадании их в организм и меры повышения устойчивости организма к воздействию ксенобиотиков с последующим применением в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

1. Изучение основных понятий токсикологии;
2. Анализ факторов, влияющих на токсичность химических веществ;
3. Изучение механизмов поведения ксенобиотиков при попадании их в организм;
4. Рассмотрение токсикантов естественного и искусственного происхождения.

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

Дисциплина «Токсикология окружающей среды» реализуется в части Б1.В.ДВ.01.01, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы по направлению подготовки «20.03.01 Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины (модуля) «Токсикология окружающей среды» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Биология», «Химия», «Физика», освоенных в школьном курсе.

Изучение учебной дисциплины (модуля) «Токсикология окружающей среды» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Охрана труда», «Медико-биологические основы техносферной безопасности», «Безопасность труда», «Экологическая безопасность в технополисах» практик и выполнения выпускной квалификационной работы.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: «Безопасность технологических процессов и производств» и «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 направлен на формирование у обучающихся следующих Общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

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

	<b>енции</b>		<b>компетенции</b>	
Теоретически и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет: навыками использования различных форм пропаганды среди населения государственной 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.</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>
	ПК-1.	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда	ПК-1.1. Способен использовать законодательную базу системы управления охраной труда	<b>Знать:</b> законодательную базу системы управления охраной труда и

			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	Основные принципы государственной политики в области охраны труда <b>Уметь:</b> применять существующие положения законодательной базы системы управления охраной труда в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> методами управления охраной труда в соответствии с требованиями нормативных актов
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 1 семестре, составляет 2 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) 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>	<b>36</b>	36			
Учебные занятия лекционного типа	10	10			
Практические занятия	10	10			
Лабораторные занятия					
Иная контактная работа	16	16			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>27</b>	27			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>	9			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	72			

### 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	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Иная контактная работа
<b>Семестр 1</b>							
<b>Раздел 1 Основы токсикологии.</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
Тема 1.1 Экологические аспекты токсикологии	9	4	5	2	1	0	2
Тема 1.2 Свойства токсичных веществ	9	4	5	1	2	0	2
Тема 1.3 Воздействие окружающей среды на здоровье человека	9	5	4	1	1	0	2
Тема 1.4 Механизмы поведения ксенобиотиков при попадании их в организм	9	5	4	1	1	0	2
<b>Раздел 2 Токсиканты</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
Тема 2.1 Воздействие органических токсикантов	18	9	9	2	3		4
Тема 2.2 Влияние неорганических и металлоорганических токсикантов	18	9	9	3	2		4
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет 9</b>						
<b>Общий объем часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

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

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. -----	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля

Семестр 1							
Раздел 1 Основы токсикологии	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тестирование
Раздел 2 Токсиканты	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Доклад с презентацией	2	Тестирование
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов,</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	В том числе 9 час
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	В том числе 9 час

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине

#### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ.

**Цель:** ознакомиться с основными понятиями токсикологии; изучить свойства токсичных веществ; рассмотреть воздействие окружающей среды на здоровье человека; проанализировать механизмы поведения ксенобиотиков при попадании их в организм.

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Цель, задачи и содержание дисциплины. Определения и понятия токсикологии. Химическое загрязнение окружающей среды. Миграция загрязнения в природных средах. Основная причина загрязнения окружающей среды. Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления. Классификация токсичных веществ. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ. Классификация отравлений. Критерии зависимости здоровья человека от воздействия окружающей среды. Экологически обусловленные заболевания. Биологическое действие токсичных веществ. Острое и хроническое действие. Отдаленные последствия воздействия ксенобиотиков. Резорбция ксенобиотиков. Распределение ксенобиотиков в организме. Метаболизм ксенобиотиков. Выведение ксенобиотиков из организма. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека.

#### Тема 1.1 Экологические аспекты токсикологии.

#### Вопросы для самоподготовки:

1. Цель, задачи и содержание дисциплины.
2. Определения и понятия токсикологии.
3. Химическое загрязнение окружающей среды.
4. Миграция загрязнения в природных средах.
5. Основная причина загрязнения окружающей среды.
6. Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления.

## **Тема 1.2. Свойства токсичных веществ.**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Классификация токсичных веществ.
2. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ.
3. Классификация отравлений.

## **Тема 1.3 Воздействие окружающей среды на здоровье человека.**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Критерии зависимости здоровья человека от воздействия окружающей среды.
2. Экологически обусловленные заболевания.
3. Биологическое действие токсичных веществ. Острое и хроническое действие.
4. Отдаленные последствия воздействия ксенобиотиков.

## **Тема 1.4 Механизмы поведения ксенобиотиков при попадании их в организм.**

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Резорбция ксенобиотиков.
2. Распределение ксенобиотиков в организме.
3. Метаболизм ксенобиотиков.
4. Выведение ксенобиотиков из организма.
5. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 1:

1. Канцерогенные вещества в атмосферном воздухе и их воздействие на здоровье человека.
2. «Классические» загрязнители атмосферного воздуха (взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы и озон) и их воздействие на здоровье человека.
3. Основные источники химического загрязнения воздуха жилых и общественных зданий.
4. Загрязнители воздуха помещений и их воздействие на здоровье человека. Синдром «больных» зданий.
5. Токсическое воздействие табачного дыма на организм человека.
6. Дисбаланс микроэлементов в питьевой воде и возникновение эндемических заболеваний (фтор, железо, йод, соотношение Ca/Sr, мышьяк, селен)
7. Загрязнители пищевых продуктов – пестициды (инсектициды, акарициды, нематоциды, родентициды, моллюскоциды, бактерициды, гербициды, фунгициды, арборициды, альгициды)
8. Загрязнители пищевых продуктов - нитросоединения (нитраты, нитриты, нитрозамины).



9. Загрязнители пищевых продуктов - полициклические ароматические углеводороды (бенз(α)принен и др.).
10. Загрязнители пищевых продуктов - тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий).
11. Загрязнители пищевых продуктов –микотоксины (афлатоксин, патулин, vomitоксины, зеаролонен)
12. Загрязнители пищевых продуктов - микробиологические загрязнители (ботулотоксин).
13. Загрязнители пищевых продуктов – пищевые добавки (красители, консерванты, антиокислители, подсластители, усилители вкуса, эмульгаторы и стабилизаторы).
14. Генетически измененная пищевая продукция.
15. Природные токсиканты в пищевых продуктах - биогенные амины (серотонин, тирамин, гистамин)
16. Природные токсиканты в пищевых продуктах - алкалоиды (кофеин, теобромин, теофиллин).
17. Природные токсиканты в пищевых продуктах - цианогенные гликозиды (амигдалин и др.)
18. Природные токсиканты в пищевых продуктах - сакситоцин (паралитический яд моллюсков и сине-зеленых водорослей)
19. Природные токсиканты в пищевых продуктах - тетродотоксин (рыба фугу, лягушки, моллюски).
20. Токсины ядовитых грибов. Токсичные вещества бледной поганки – фаллотоксины и аманитотоксины.
21. Токсины ядовитых грибов. Токсичные вещества мухоморов – мускарин и аманитин.

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

Рубежный контроль проводится в форме тестирования

**Примерные вопросы теста:**

1. Какой из разделов токсикологии изучает биохимические превращения ядов в организме?
  - а) токсикометрия;
  - б) токсикодинамика;
  - в) токсикокинетика;
  - г) все ответы верные.
  
2. Укажите вид отравлений, характеризующийся продолжительным расстройством здоровья при однократном введении яда в организм.
  - а) острые;
  - б) хронические;
  - в) подострые;
  - г) нет верного ответа.
  
3. Какой из параметров токсичности характеризует дозы, вызывающие явные, но обратимые изменения показателей жизнедеятельности организма?
  - а) среднелетальная доза;
  - б) пороговая доза;
  - в) зона острого действия;

г) коэффициент возможного ингаляционного отравления.

4. Какие эффекты может вызывать повторное воздействие токсиканта на организм?

- а) кумуляция;
- б) толерантность;
- в) антагонизм;
- г) сенсбилизация.

5. Что понимают под отдаленным воздействием токсичных веществ на организм человека?

- а) снижение иммунитета;
- б) канцерогенез;
- в) накопление загрязнителей в органах и тканях организма;
- г) мутагенез.

6. Какое из утверждений, характеризующих особенности ингаляционных отравлений, неверно?

- а) чем больше коэффициент распределения вода/воздух, тем сильнее происходит насыщение крови ядами;
- б) сорбция пыли определяется дисперсностью;
- в) отравление наступает быстрее при выполнении физической работы;
- г) пероральные отравления характеризуются более быстрым поступлением ядов в кровь, чем ингаляционные.

7. Как называется накопление в клетке обратимых повреждений рецепторов (мишеней), вызванных попаданием в организм токсиканта?

- а) сенсбилизация;
- б) аддитивность;
- в) материальная кумуляция;
- г) функциональная кумуляция.

8. Выберите самый опасный токсин. В скобках указаны летальные дозы в мкг/кг.

- а) ботулотоксин ( $10^{-5}$ );
- б) дифтерийный (0,3);
- в) цианид натрия (104);
- г) стрихнин (0,5).

9. К какой группе относится токсичное вещество с коэффициентом кумуляции равным 4?

- а) с резко выраженной кумуляцией;
- б) с выраженной кумуляцией;
- в) с умеренной кумуляцией;
- г) со слабо выраженной кумуляцией.

10. Укажите загрязнитель атмосферного воздуха, способный вызывать у человека метгемоглобинемию.

- а) пыль;
- б) диоксид серы;
- в) диоксид азота;
- г) оксид углерода.

## **РАЗДЕЛ 2. ТОКСИКАНТЫ**

**Цель:** Обобщить знания по воздействию органических, неорганических, металлоорганических токсикантов на организм человека.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Органические, неорганические, металлоорганические токсиканты.

### **Тема 2.1. 1 Воздействие органических токсикантов.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности
2. Токсические эффекты, вызываемые пестицидами
3. Международные соглашения, регулирующие обращение с пестицидами:
  - 3.1. Стокгольмская конвенция о СОЗ
  - 3.2. Роттердамская конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле
  - 3.3. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов
  - 3.4. Международный кодекс по распространению и использованию пестицидов.
4. Классификация ПАУ по уровню их канцерогенности. Канцерогенные ПАУ.
5. Соединения, входящие в состав копильных жидкостей и ПАУ, содержащиеся в копильном дыме.

### **Тема 2.2 Влияние неорганических и металлоорганических токсикантов.**

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Группы высокотоксичных неорганических веществ
2. Соединения тяжелых металлов
3. Воздействие металлов и металлоидов
4. Воздействие металлоорганических токсикантов

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания:** Доклад с презентацией

Примерный перечень тем к разделу 2:

1. Воздействие хлорорганических пестицидов
2. Воздействие фосфорорганических пестицидов
3. Воздействие полиядерных ароматических углеводородов
3. Воздействие полихлорированных бифенилов
4. Воздействие полихлорированных дибензодиоксинов
5. Воздействие полихлорированных дибензофуранов
6. Воздействие фталатов
7. Воздействие формальдегида

8. Воздействие винилхлорида
9. Воздействие перфтороктансульфоната и перфтороктановой кислоты
10. Воздействие бисфенола А
11. Воздействие азотсодержащих соединений ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ )
12. Воздействие галогеноводородных кислот ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HI}$ ) и их солей
13. Воздействие соединений селена ( $\text{H}_2\text{SeO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{SeO}_2$ )
14. Воздействие соединений серы ( $\text{CS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
15. Воздействие цианидов ( $\text{HCN}$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{NaCN}$ )
16. Воздействие соединений фосфора ( $\text{POCl}_3$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ )
17. Воздействие кадмия
18. Воздействие свинца
19. Воздействие ртути
20. Воздействие мышьяка
21. Воздействие железа
22. Воздействие алюминия
23. Воздействие никеля
24. Воздействие хрома
25. Воздействие ртутьорганических токсикантов
26. Воздействие оловоорганических соединений
27. Воздействие свинецорганических соединений
28. Воздействие мышьякорганических соединений

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

Рубежный контроль проводится в форме тестирования

**Примерные вопросы теста:**

1. Какие болезни связаны с интоксикацией человека соединениями ртути?
  - а) уривская болезнь;
  - б) «сулемовая» почка;
  - в) легионеллез;
  - г) болезнь Минаматы.
2. Какая болезнь связана с интоксикацией человека соединениями кадмия?
  - а) уривская болезнь;
  - б) болезнь «итай-итай»;
  - в) легионеллез;
  - г) болезнь Минаматы.
3. Использование какого соединения рабочими при изготовлении фетра и выделке заячьих шкурок приводило к болезни сумашедшего шляпника?
  - а)  $\text{NaCN}$ ;
  - б)  $\text{HCl}$ ;
  - в)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ;
  - г)  $\text{NH}_3$ .
4. Какая болезнь связана с интоксикацией человека соединениями мышьяка?
  - а) уривская болезнь;
  - б) болезнь «итай-итай»;
  - в) «черных ног»;

г) болезнь Минаматы.

5. Какой токсикант стал причиной массового заболевания Ю-Шо в 1968г в Японии?

- а) ПХБ;
- б)  $Hg(NO_3)_2$
- в) соединения кадмия;
- г) бисфенол А.

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

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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>
<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	Этап формирования знаний
			Этап формирования умений
			Этап формирования навыков и получения опыта

		<p>приемлемые формы пропаганды обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет:</p> <p>навыками использования различных форм пропаганды среди населения государственной 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;</p> <p>способностью оценки ситуации в совокупности с возможными рисками.</p>	
<b>ПК-1</b>	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда	ПК-1.1. Способен использовать законодательную базу системы управления охраной труда	Этап формирования знаний
		ПК-1.2. Способен применять существующие положения законодательной базы системы управления охраной труда в профессиональной деятельности	Этап формирования умений
		ПК-1.3. Способен управлять охраной труда в соответствии с требованиями нормативных актов	Этап формирования навыков и получения опыта

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------

<b>ОПК-2, ПК-1</b>	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>
<b>ОПК-2, ПК-1</b>	Этап формирования умений	<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,</p>
<b>ОПК-2, ПК-1</b>	Этап формирования навыков и получения	<p>Решение практических заданий и задач, владение навыками</p>	<p>1) обучающийся свободно справляется с задачами и практическими заданиями, 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,</p>

	опыта.	и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	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**

###### **Теоретический блок вопросов:**

1. Определения, понятия, цели и задачи токсикологии
2. Химическое загрязнение окружающей среды
3. Миграция загрязнителей в природных средах
4. Основная причина загрязнения окружающей среды
5. Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления.
6. Классификация токсичных веществ
7. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ: зависимость токсичности от природы токсиканта;
8. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ: влияние биологических особенностей организма на токсический процесс;
9. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ: влияния на токсичность условий окружающей среды
10. Классификация отравлений
11. Критерии зависимости здоровья человека от воздействия окружающей среды
12. Экологически обусловленные заболевания
13. Биологическое действие токсичных веществ. Острое и хроническое действие.
14. Отдаленные последствия воздействия ксенобиотиков: Мутегенез. Генетически обусловленные заболевания
15. Отдаленные последствия воздействия ксенобиотиков: канцерогенез
16. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенез
17. Резорбция ксенобиотиков: резорбция при ингаляционных отравлениях
18. Резорбция ксенобиотиков: резорбция при пероральных отравлениях
19. Резорбция ксенобиотиков: резорбция через кожу
20. Распределение ксенобиотиков в организме: принципы распределения
21. Распределение ксенобиотиков в организме: депонирование ксенобиотиков
22. Метаболизм ксенобиотиков
23. Выведение ксенобиотиков из организма
24. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: раздражающее действие
25. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: дерматотоксичность
26. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: пульмонотоксичность



27. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: гематотоксичность
28. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: нейротоксичность
29. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: гепатотоксичность
30. Избирательное воздействие ксенобиотиков на организм человека: нефротоксичность
31. Канцерогенные вещества в атмосферном воздухе
32. «Классические» загрязнители атмосферного воздуха
33. «Загрязнители» биологической природы
34. Основные источники химического загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий.
35. Основные загрязнители воздушной среды помещений и их воздействие на здоровье человека
36. Синдром «больных» зданий
37. Токсическое действие табачного дыма на организм человека
38. Эссенциальные химические вещества. Эндемические заболевания
39. Приоритетные химические загрязнители питьевой воды
40. Вещества природно-антропогенного происхождения
41. Вещества антропогенного происхождения
42. Вещества, обусловленные прохождением через водопроводно-распределительную систему
43. Влияние микробиологического загрязнения воды на здоровье человека
44. Безопасность пищевых продуктов
45. «Загрязнители» пищевых продуктов
46. Природные токсиканты в пищевых продуктах
47. Токсическое действие алкоголя и его суррогатов на организм человека
48. Методы детоксикации при острых отравлениях
49. Методы повышения устойчивости организма человека к воздействию ксенобиотиков
50. Очистка организма от шлаков
51. Рациональный выбор и кулинарная обработка продуктов питания
52. Питание в условиях экологической нагрузки

**Аналитическое задание:**

1. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
полиядерные ароматические углеводороды			

2. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
полихлорированные бифенилы			

3. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
полихлорированные дибензодиоксины			

4. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
полихлорированные дибензофураны			

5. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
фталаты			

6. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
формальдегид			

7. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
винилхлорид			

8. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
бисфенол А			

9. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
кадмий			

10. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
свинец			

11. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
ртуть			

12. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
мышьяк			

13. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
бисфенол А			

14. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
алюминий			

15. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование вещества	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
хром			

16. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
ртутьорганические соединения			

17. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
хлорорганические пестициды			

18. Заполните таблицу: Источники и пути поступления в организм веществ, оказывающих влияние на здоровье населения:

Наименование веществ	Источники веществ	Пути поступления в организм	Влияние на здоровье
фосфорорганические пестициды			

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

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

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

#### 5.1.1. Основная литература

1. 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: 06.07.2021).
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: 06.07.2021).

#### 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: 06.07.2021).
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: 06.07.2021).

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

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Электронная	На сайте представлены учебники,	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>

библиотека учебников	лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ
Библиотека юридической литературы	Электронная библиотека открытого доступа (монографии, диссертации, книги, статьи, новости и аналитика, конспекты лекций, рефераты, учебники).	<a href="http://pravo.eup.ru/">http://pravo.eup.ru/</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся дисциплины *«Токсикология окружающей среды»* предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и семинаров. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе <http://biblioclub.ru>, 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 занятия.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Главным результатом служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

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», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю»).

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

### 5.4.1. Средства информационных технологий

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

### 5.4.3. 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)

### 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	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

		дисциплинам.	
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

Для изучения дисциплины *«Токсикология окружающей среды»* в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки *20.03.01 Техносферная безопасность*.

**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 *«Токсикология окружающей среды»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины *«Токсикология окружающей среды»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых игр и разбора конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины *«Токсикология окружающей среды»* предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины *«Токсикология окружающей среды»* 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 *«Токсикология окружающей среды»* предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## 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 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 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 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