

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
 Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
 Дата подписания: 15.07.2023 18:08:06  
 Уникальный программный ключ:  
 dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова  
 Бенин Д.М.  
 «29» августа 2023 г.



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.05 «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды»

для подготовки бакалавров  
 Направление: 05.03.06 Экология и природопользование  
 Направленность: Природопользование

Курс 4  
 Семестр 8

Форма обучения очная  
 Год начала подготовки: 2021

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Таблица 1

### Требования к результатам освоения учебной дисциплины

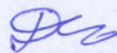
№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-8.1	Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на	УК-8. Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития	основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда.	определять причины, признаки и последствия опасностей, организовать защиту от чрезвычайных ситуаций систему управления охраной труда на предприятии.	навыками позволяющим и выявить признаки и последствия опасностей, определить способы защиты от чрезвычайных ситуаций, организации системы управления охраной труда на предприятии.

		предприятии.	общества, в том числе при угрозе и возникновения и чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
2.	УК-8.2	Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.		безопасные условия жизнедеятельности, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	методическим подходом и математическим аппаратом определения вероятности возникновения потенциальной опасности.
3.	УК-8.3	Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.		методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технические средства применяемые для защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	прогнозировать возникновение опасных или чрезвычайных ситуаций, применять основные методы защиты и технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.
4.	ПКос-1.3	Владеть основными методами исследования урбоэкосистем с	ПКос-1. Владеть основными методами научно-исследовател	основные методы исследования урбоэкосистем.	исследовать урбоэкосистемы	основными методами исследования урбоэкосистем.

		применением цифровых инструментов и технологий.	ьной деятельности , включая методы			
5.	ПКос-1.4	Владеть инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся , в том числе цифровых средств и технологий) для решения поставленных задач.	отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования, проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования с применением цифровых инструментов и технологий	инструментальные методы анализа объектов окружающей среды, технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.	анализировать объекты окружающей среды, с помощью современных инструментальных и технических средств.	инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач

Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Мартынов Д.Ю., к.т.н., доцент



«22» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Экологии протокол № 13/22 от «22» августа 2022 г.

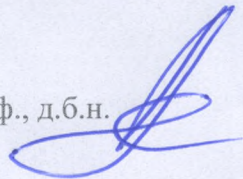
Зав. кафедрой Экологии  
Васенев И.И., проф., д.б.н.



«22» августа 2022 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. кафедрой Экологии Васенев И.И., проф., д.б.н.



«22» августа 2022 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
Мелиорации водного хозяйства и строи-  
тельства имени А.Н. Костякова,

Бенин Д.М.

“ 26 ” августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.05 Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей  
среды**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление/специальность: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики,

к.т.н., доцент, Мартынов Д.Ю.



«23» августа 2021г.

старший преподаватель, Барсукова М.В.



«23» августа 2021г.

Рецензент: к.т.н., Новиченко А.И., доцент  
кафедры организации и технологии строительства  
объектов природообустройства

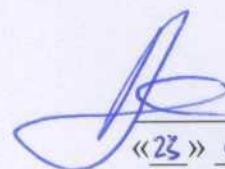


«23» августа 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО №894 от 07.08.2020, федерального государственного образовательного стандарта – бакалавриат, по направлению подготовки ОПОП ВО, 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана по программе бакалавриата, протокол № 1, от 28.06.2021.

Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии  
протокол №26/II от «23» августа 2021 г.

Зав. кафедрой, д.б.н., проф., Васенев И.И.



«23» августа 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института, к.т.н., доцент, Смирнов А.П.  
протокол №13 от 26.08.2021 г.



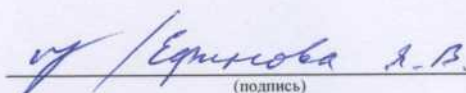
«26» августа 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой,  
д.б.н., проф., Васенев И.И.



«26» августа 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	29
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	32
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	32
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	42
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	43
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	43
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	43
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	44
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	45
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	46
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	46
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	46
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .47	
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	47
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	47

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В.05 «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» для подготовки бакалавров по направлению: 05.03.06 Экология и природопользование, направленность: «Природопользование».**

#### **Цель освоения дисциплины:**

Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии. Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Владеть основными методами исследования урбоэкосистем. Владеть инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4.

**Краткое содержание дисциплины:** Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (3 зач. ед.), в т.ч. практическая подготовка 4 часа.

**Промежуточный контроль:** самостоятельная работа, зачет с оценкой.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к получению знаний об основных источниках чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций, принципов организации безопасности труда на предприятии, поддержании безопасных условий жизнедеятельности, выявлении причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций, оценке вероятности возникновения потенциальной опасности и принятии мер по ее предупреждению, о методах прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыках применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, основных методах исследования урбоэкосистем, инструментальных методах анализа объектов окружающей среды, выборе технических средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.



## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» относится к вариативной, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» учебного плана 05.03.06 «Экология и природопользование» Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» реализуется в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №894 от 07.08.2020 и учебного плана по программе бакалавриата протокол №17 от 28.06.2021 по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль): Природопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» являются «Трансформация и миграция химических и токсических веществ в биосфере», «Приборы контроля состояния окружающей среды», «Экологические изыскания и мониторинг окружающей среды», «Экологическое нормирование в природопользовании», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Медико-биологические основы безопасности», «Инженерное обеспечение экологических проектов», «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности», «Опасные природные и техногенные явления», «Обращение с отходами производства и потребления», «Экологическое обоснование проектных решений природопользования», «Анализ и основы моделирования экосистем».

Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Управление состоянием окружающей среды», «Природопользование в водохозяйственном комплексе», «Природоохранные сооружения».

Особенностью дисциплины является изучение: источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций, принципов организации безопасности труда на предприятии; законодательных и технических требований поддержания безопасных условий жизнедеятельности; причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций; математических и геоинформационных моделей по оценке вероятности возникновения потенциальной опасности и принятии мер по ее предупреждению; методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыков применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации; основных методов исследования урбо-экосистем; инструментальных методов анализа объектов окружающей среды; методов выбора технических средств (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенно-

стей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2. Вид промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-8.1	Знать основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии.	УК-8. Способность 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	основные источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда.	определять причины, признаки и последствия опасностей, организовать защиту от чрезвычайных ситуаций систему управления охраной труда на предприятии.	навыками позволяющими выявить признаки и последствия опасностей, определить способы защиты от чрезвычайных ситуаций, организации системы управления охраной труда на предприятии.
2.	УК-8.2	Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.		безопасные условия жизнедеятельности, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	методическим подходом и математическим аппаратом определения вероятности возникновения потенциальной опасности.
3.	УК-8.3	Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций.		методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций.	прогнозировать возникновение опасных или чрезвычайных ситуаций.	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций.

<sup>1</sup> Индикаторы компетенций берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

		вычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.		чайных ситуаций, защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технические средства применяемые для защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	туаций, применять основные методы защиты и технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	чайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.
4.	ПКос-1.3	Владеть основными методами исследования урбоэкосистем.	ПКос-1. Владеть основными методами научно-исследовательской деятельности, включая методы отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования, проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования	основные методы исследования урбоэкосистем.	исследовать урбоэкосистемы	основными методами исследования урбоэкосистем.
5.	ПКос-1.4	Владеть инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.		инструментальные методы анализа объектов окружающей среды, технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.	анализировать объекты окружающей среды, с помощью современных инструментальных и технических средств.	инструментальными методами анализа объектов окружающей среды, выбирать технические средства (из набора имеющихся) для решения поставленных задач

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины<sup>2</sup> по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№7	№8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	-	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,35/4</b>	-	<b>48,35/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>48,35/4</b>	-	<b>48,35/4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	24	-	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4	-	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59,65</b>	-	<b>59,65</b>
<i>реферат (подготовка)</i>	10	-	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	40,65	-	40,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	-	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой		

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам темам и рассматриваемым вопросам в них представлены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1 «Загрязнение окружающей среды вредными веществами в результате природных и техногенных процессов. Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.»	4	2	2		-	-
Раздел 2 «Техногенные системы и их влияние на окружающую среду»	6	1	1	-	-	4
Раздел 3 «Чрезвычайные ситуаций природного, биолого-социального и техногенного происхождения, классификация, причины, признаки их возникновения. Последствия чрезвычайных ситуаций.»	6	1	1	-	-	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 4 «Анализ техногенного риска. Прогнозирование и расчет вероятности наступления и появления негативных событий и процессов. Дерево отказов и дерево событий.»	8	2	2	-	-	4
Раздел 5 «Применение технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.»	8	2	2	-	-	4
Раздел 6 «Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны. Методы предупреждения и эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.»	8/1	2	2/1	-	-	4
Раздел 7 «Мероприятия по охране труда в организации. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.»	8/1	2	2/1	-	-	4
Раздел 8 «Единая система государственного экологического мониторинга.»	5	1	1	-	-	3
Раздел 9 «Изучение методов и приборов контроля за загрязнением атмосферного воздуха.»	8/1	2	2/1	-	-	4
Раздел 10 «Методы радиационного контроля воздушной среды.»	6	1	1	-	-	4
Раздел 11 «Нормирование шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.»	7,65	2	2	-	-	3,65
Раздел 12 «Методы измерения электромагнитного излучения и расчет допустимых уровней электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.»	8	2	2	-	-	4
Раздел 13 «Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.»	8/1	2	2/1	-	-	4
Раздел 14 «Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.»	8	2	2	-	-	4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	-	0,35	-
Подготовка зачёту с оценкой (контроль)	9	-	-	-	-	9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>24</b>	<b>24/4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>59,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>						

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1 «Загрязнение окружающей среды вредными веществами в результате природных и техногенных процессов. Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.»**

### **Тема 1.1 Загрязнение окружающей среды вредными веществами и необходимость систем экологического мониторинга для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды.**

Загрязнение окружающей среды вредными веществами. Источники загрязнения окружающей среды. Загрязнение воздушной среды, поверхностных и грунтовых вод Системы экологического мониторинга, создаваемые для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды и необходимость их применения.

### **Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.**

Характеристики газовых и аэрозольных выбросов в атмосферу, влияние на окружающую среду сточных вод и твердых коммунальных и производственных и сельскохозяйственных отходов.

## **Раздел 2 «Техногенные системы и их влияние на окружающую среду»**

### **Тема 2.1 Техногенная система. Вредные вещества, присутствующие в отходах, выбросах и сбросах промышленных и коммунальных предприятий.**

Техногенез. Техносфера. Техногенная система. Демографический взрыв. Изменение характера функционирования экосистем. Влияние на окружающую среду полигонов по захоронению отходов, мусоросжигательных заводов, несанкционированных свалок ТКО, химических, металлургических, нефтеперерабатывающих, горнодобывающих предприятий, сельскохозяйственных предприятий и предприятий пищевой промышленности.

### **Тема 2.2 Вредные вещества, присутствующие в выбросах автотранспортных средств и самоходных машин.**

Состав выхлопных газов автомобилей и самоходных машин (тракторов, дорожно-строительных машин, коммунальных, сельскохозяйственных машин, внедорожных автотранспортных средств и других безрельсовых механических транспортных средств). Динамика загрязнения воздушной среды при наличии массовых выбросов выхлопных газов от автомобилей и самоходных машин.

## **Раздел 3 «Чрезвычайные ситуаций природного, биолого-социального и техногенного происхождения, классификация, причины, признаки их возникновения. Последствия чрезвычайных ситуаций.»**

### **Тема 3.1 Чрезвычайные ситуаций природного и техногенного происхождения.**

Чрезвычайные ситуаций: природные, техногенные и биолого-социальные. Исторические примеры последствий чрезвычайных ситуаций биолого-социального, природного и техногенного происхождения.

### **Тема 3.2 Классификация и чрезвычайных ситуаций.**

Авария, катастрофа, стихийное бедствие, экологическое бедствие. Локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные, трансграничные чрезвычайные ситуации. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций и их основные параметры.

#### **Раздел 4 «Анализ техногенного риска. Прогнозирование и расчет вероятности наступления и появления негативных событий и процессов. Дерево отказов и дерево событий.»**

##### **Тема 4.1 Анализ техногенного риска.**

Техногенный и экологический риск. Способы расчета вероятности наступления и появления негативных событий и процессов.

##### **Тема 4.2 Дерево отказов и дерево событий.**

Минимальное аварийное сочетание (МАС). Методика построения дерева отказа. Построение и анализ дерева событий.

#### **Раздел 5 «Применение технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.»**

##### **Тема 5.1 Радиационная и химическая безопасность. Организационные мероприятия и технические меры, реализуемые при крупных природных пожарах и наводнениях.**

Радиационно-опасные объекты. Химически опасные объекты. Воздействие повышенных доз радиации на организм человека. Аварийно-опасные химические вещества. Воздействие отравляющих химических веществ на организм человека. Технические средства и методы, применяемые для предотвращения и ликвидации крупных природных пожаров и наводнений.

##### **Тема 5.2 Средства индивидуальной защиты.**

Средства индивидуальной защиты. Маски, респираторы, противогазы и защитная одежда применяемая при возникновении пожаров, химической, микробиологической, радиационной опасности.

#### **Раздел 6 «Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны. Методы предупреждения и эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.»**

##### **Тема 6.1 Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны.**

Структура и органы управления Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и гражданской обороны.

##### **Тема 6.2 Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.**

Разработка планов эвакуации населения, работников учреждений и предприятий в условиях наступления чрезвычайных ситуаций. Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций. Организация



аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций.

## **Раздел 7 «Мероприятия по охране труда в организации. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.»**

### **7.1 Понятие и основные принципы охраны труда**

Правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и реабилитационные мероприятия по охране труда. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.

### **7.2 Структура затрат на мероприятия по охране труда**

Финансирование мероприятий по охране труда за счет средств работодателей, бюджетных средств, добровольных взносов организаций и физических лиц. Экономическая эффективность мероприятий по охране труда. Затраты на мероприятия по улучшению условий и охраны труда. Затраты на выплаты компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда. Затраты на страховые взносы по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

## **Раздел 8 «Единая система государственного экологического мониторинга.»**

### **8.1 Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.**

Естественные топографические и климатические условия, влияющие на качество атмосферного воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Средние многолетние значения климатических параметров, определяющих ПЗА. Методы учета и контроля газовых выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

### **8.2 Система государственного экологического мониторинга.**

Единая система государственного экологического мониторинга. Стационарные системы мониторинга атмосферного воздуха. Мобильные пункты экологического мониторинга. Единая городская система контроля за уровнем загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха. Контроль загрязнения воздуха при авариях и ЧС.

## **Раздел 9 «Изучение методов и приборов контроля за загрязнением атмосферного воздуха.»**

### **9.1 Контроль качества атмосферного воздуха.**

Использование современных газоанализаторов и аспираторов при определении качественного и количественного состава загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Методы лабораторного анализа проб воздуха и газа.

### **9.2 Экологические нормативы загрязнения атмосферного воздуха, используемые в расчетах.**

Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах. РД 52.04.667-2005, ГН 2.1.6.1338-03, и иные руководящие норма-

тивы и документы, используемые при измерении и расчете уровня загрязнения атмосферы.

## **Раздел 10 «Методы радиационного контроля воздушной среды.»**

### **10.1 Методы радиационного контроля воздушной среды**

Виды радиоактивного излучения. Использование дозиметров и радиометров для радиационного контроля воздушной среды и выбранных объектов.

### **10.2 Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.**

Радиоактивные изотопы и период их полураспада. Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.

## **Раздел 11 «Нормирование шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».**

### **11.1 Предельно допустимый и допустимый уровень шума.**

Эквивалентный и максимальный (по энергии) уровень звука. Предельно допустимый и допустимый уровень шума. Методика расчета уровня звука в дБА.

### **11.2 Измерение и уровня шума**

Измерение и нормирование уровня шума в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки.

## **Раздел 12 «Методы измерения электромагнитного излучения и расчет допустимых уровней электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.»**

### **12.1 Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции.**

Допустимые уровни электромагнитного излучения радио диапазона в жилых помещениях. Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции. Использование плотности потока энергии для излучений

### **12.2 Расчет уровня электромагнитного излучения.**

Расчет уровня электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.

## **Раздел 13 «Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.»**

### **13.1 Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.**

Приборы и устройства, применяемые для отбора (на заданной глубине), первичной обработки и хранения проб воды, а также методы определения качества воды органолептическими методами.

### **13.2 Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.**

Критерии качества воды, предназначенной для питьевого и хозяйственно-бытового использования. Лабораторный анализ воды, предназначенной для хозяйственно-бытового использования. Лабораторный анализ питьевой воды. Оценка качества исследуемых водных объектов и сточных вод в лаборатории, методами аналитической химии.

## **Раздел 14 «Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.»**

### **14.1 Физические явления, связанные с атомарной структурой веществ, которые используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.**

Изучение физических и физико-химических явлений, связанных с атомарной структурой веществ используемых в современных высокоточных приборах. Процессы сорбции, термохимического и электромагнитного взаимодействия, используемые в современных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.

### **14.2 Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.**

Использование лабораторных методов аналитической химии для оценки качества почв и иных твердокомпонентных смесей.

## **4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4

#### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций / практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов/ из них практическая подготовка</b>
1.	<b>Раздел 1. «Загрязнение окружающей среды вредными веществами в результате природных и техногенных процессов. Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.»</b>		УК-8.1 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, тестирование	<b>4</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Тема 1.1 Загрязнение окружающей среды вредными веществами и необходимость систем экологического мониторинга для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды.	Лекция №1. Загрязнение окружающей среды вредными веществами. Источники загрязнения окружающей среды. Загрязнение воздушной среды, поверхностных и грунтовых вод.	УК-8.1 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа № 1. Системы экологического мониторинга создаваемые для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды и необходимость их применения.	УК-8.1 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	Лекция №2. Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	УК-8.1 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №2. Характеристики газовых и аэрозольных выбросов в атмосферу, влияние на окружающую среду сточных вод и твердых коммунальных и производственных и сельскохозяйственных отходов.	УК-8.1 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1
2.	<b>Раздел 2. «Техногенные системы и их влияние на окружающую среду»</b>		УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>2</b>
	Тема 2.1 Техногенная система. Вредные вещества, присутствующие в отходах, выбросах и сбросах промышленных и коммуналь-	Лекция №3. Техногенная система. Выбросы и сбросы промышленных и коммунальных предприятий негативно воздействующие на окружающую среду.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	0,5
		Практическая работа № 3. Изменение характера функционирования экосистем. Влияние на окружающую среду полигонов по захоронению отходов, мусоросжи-	УК-8.1 УК-8.2	контрольная работа	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	ных предприятий.	гательных заводов, несанкционированных свалок ТКО, химических, металлургических, нефтеперерабатывающих, горнодобывающих предприятий, сельскохозяйственных предприятий и предприятий пищевой промышленности.			
	Тема 2.2 Вредные вещества, присутствующие в выбросах автотранспортных средств и самоходных машин.	Лекция №4. Вредные вещества, присутствующие в выбросах автотранспортных средств и самоходных машин.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	0,5
	Практическая работа №4. Динамика загрязнения воздушной среды при наличии массовых выбросов выхлопных газов от автомобилей и самоходных машин.	УК-8.1 УК-8.2	тестирование	0,5	
3.	<b>Раздел 3. «Чрезвычайные ситуаций природного, биолого-социального и техногенного происхождения, классификация, причины, признаки их возникновения. Последствия чрезвычайных ситуаций.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	устный опрос, тестирование	<b>2</b>
	Тема 3.1 Чрезвычайные ситуаций природного и техногенного происхождения.	Лекция №5. Чрезвычайные ситуаций природного и техногенного происхождения.	УК-8.1 УК-8.2	устный опрос	0,5
	Практическая работа №5. Исторические примеры последствий чрезвычайных ситуаций биолого-социального, природного и техногенного происхождения.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	тестирование	0,5	
	Тема 3.2 Классификация и чрезвычайных ситуаций.	Лекция №6. Классификация и чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	0,5
	Практическая работа №6. Локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные, трансграничные чрезвычайные ситуации. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций и их основные параметры.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	тестирование	0,5	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
4.	<b>Раздел 4. «Анализ техногенного риска. Прогнозирование и расчет вероятности наступления и появления негативных событий и процессов. Дерево отказов и дерево событий.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	устный опрос, контрольная работа	<b>4</b>
	Тема 4.1 Анализ техногенного риска.	Лекция №7. Анализ техногенного риска.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №7. Техногенный и экологический риск. Способы расчета вероятности наступления и появления негативных событий и процессов.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	контрольная работа	1
	Тема 4.2 Дерево отказов и дерево событий.	Лекция №8. Дерево отказов и дерево событий.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	устный опрос	1
		Практическая работа №8. Минимальное аварийное сочетание (МАС). Методика построения дерева отказа. Построение и анализ дерева событий.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3	контрольная работа	1
5.	<b>Раздел 5. «Применение технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.4	устный опрос, тестирование	<b>4</b>
	Тема 5.1 Радиационная и химическая безопасность. Организационные мероприятия и технические меры, реализуемые при крупных природных пожарах и наводнениях.	Лекция №9. Радиационная и химическая безопасность. Организационные мероприятия и технические меры, реализуемые при крупных природных пожарах и наводнениях.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №9. Радиационно-опасные объекты. Химически опасные объекты. Воздействие повышенных доз радиации на организм человека. Аварийно-опасные химические вещества. Воздействие отравляющих химических веществ на организм человека. Технические средства и методы, применяемые для предот-	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.4	тестирование	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		вращения и ликвидации крупных природных пожаров и наводнений.			
	Тема 5.2 Средства индивидуальной защиты.	Лекция №10. Средства индивидуальной защиты используемые при возникновении ЧС.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №10. Использование средств индивидуальной защиты (масок, респираторов, противогазов и защитной одежды при возникновении пожаров, химической, микробиологической, радиационной опасности.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.4	тестирование	1
6.	<b>Раздел 6. «Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны. Методы предупреждения и эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>4/1</b>
	Тема 6.1 Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны.	Лекция №11. Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №11. Практический опыт полученный в результате работы структур РСЧС и гражданской обороны.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	тестирование	1
	Тема 6.2 Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.	Лекция №12. Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №12. Разработка планов эвакуации населения, работников учреждений и предприятий в условиях наступления чрезвычайных ситуаций. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	контрольная работа	1/1
7.	<b>Раздел 7. «Мероприятия по охране труда в организации. Служба охраны труда организации. Требования к системам</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос, контрольная работа, тести-	<b>4/1</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	<b>управления охраной труда.»</b>			рование	
	Тема 7.1 Понятие и основные принципы охраны труда.	Лекция №13. Понятие и основные принципы охраны труда.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №13. Правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и реабилитационные мероприятия по охране труда. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	тестирование	1/1
	Тема 7.2 Структура затрат на мероприятия по охране труда.	Лекция №14. Финансирование мероприятий по охране труда за счет средств работодателей, бюджетных средств, добровольных взносов организаций и физических лиц.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №14. Экономическая эффективность мероприятий по охране труда. Затраты на мероприятия по улучшению условий и охраны труда. Затраты на выплату компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда. Затраты на страховые взносы по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	контрольная работа	1
8.	<b>Раздел 8. «Единая система государственного экологического мониторинга.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, тестирование	<b>2</b>
	Тема 8.1 Показатели, определяющие состояние атмосферы в населенных пунктах.	Лекция №15. Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	0,5
		Практическая работа №15.	УК-8.1	тестирование	0,5



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	сферного воздуха в населенных пунктах.	Естественные топографические и климатические условия, влияющие на качество атмосферного воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Методы учета и контроля газовых выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий.	УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4		
	Тема 8.2 Система государственного экологического мониторинга.	Лекция №16. Система государственного экологического мониторинга.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	0,5
		Практическая работа №16. Стационарные системы мониторинга атмосферного воздуха. Мобильные пункты экологического мониторинга. Единая городская система контроля за уровнем загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха. Контроль загрязнения воздуха при авариях и ЧС.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	0,5
9.	<b>Раздел 9. «Изучение методов и приборов контроля за загрязнением атмосферного воздуха.»</b>		УК-8.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>4/1</b>
	Тема 9.1 Контроль качества атмосферного воздуха.	Лекция №17. Контроль качества атмосферного воздуха.	УК-8.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №17. Использование современных газоанализаторов и аспираторов при определении качественного и количественного состава загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Методы лабораторного анализа проб воздуха и газа.	УК-8.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1
	Тема 9.2 Экологические нормативы загрязнения атмосферного	Лекция №18. Экологические нормативы загрязнения атмосферного воздуха, используемые в расчетах.	УК-8.1 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №18.	УК-8.1	контрольная	1/1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	воздуха, используемые в расчетах.	Расчет показателей, определяющих состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.	ПКос-1.3 ПКос-1.4	работа	
10.	<b>Раздел 10. «Методы радиационного контроля воздушной среды.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>2</b>
	Тема 10.1 Методы радиационного контроля воздушной среды.	Лекция №19. Методы радиационного контроля воздушной среды. Виды радиоактивного излучения.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	0,5
		Практическая работа №19. Использование дозиметров и радиометров для радиационного контроля воздушной среды и выбранных объектов.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	0,5
	Тема 10.2 Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.	Лекция №20. Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	0,5
		Практическая работа №20. Радиоактивные изотопы и период их полураспада. Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	контрольная работа	0,5
11.	<b>Раздел 11. «Нормирование шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»</b>		УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>4</b>
	Тема 11.1 Предельно допустимый и допустимый уровень шума.	Лекция №21. Предельно допустимый и допустимый уровень шума.	УК-8.1 УК-8.2	устный опрос	1
		Практическая работа №21. Эквивалентный и максимальный (по энергии) уровень звука. Методика расчета уровня звука в дБА.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	контрольная работа	1
	Тема 11.2 Измерение и уровня шума.	Лекция №22. Измерение и уровня шума.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Практическая работа №22. Методы измерения уровня шума в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1
12.	<b>Раздел 12. «Методы измерения электромагнитного излучения и расчет допустимых уровней электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, контрольная работа	<b>4</b>
	Тема 12.1 Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции.	Лекция №23. Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №23. Расчет предельно допустимых уровней электрической напряженности и магнитной индукции.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	контрольная работа	1
	Тема 12.2 Расчет уровня электромагнитного излучения.	Лекция №24. Расчет уровня электромагнитного излучения.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	устный опрос	1
		Практическая работа №24. Расчет допустимых уровней электромагнитного излучения радио диапазона в жилых помещениях.	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	контрольная работа	1
13.	<b>Раздел 13. «Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, тестирование	<b>4/1</b>
	Тема 13.1 Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.	Лекция №25. Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
		Практическая работа №25. Отбор, первичная обработка и хранения проб воды.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1
	Тема 13.2 Изучение методов лабораторного анализа и	Лекция №26. Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.	водных объектов и сточных вод. Практическая работа №26. Лабораторный анализ воды, предназначенной для питьевого, хозяйственно-бытового использования. Лабораторный анализ сточных вод.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1/1
14.	<b>Раздел 14. «Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.»</b>		УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос, тестирование	<b>4</b>
	Тема 14.1 Физические явления, связанные с атомарной структурой веществ, которые используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.	Лекция №27. Физические явления, связанные с атомарной структурой веществ, которые используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
	используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.	Практическая работа №27. Изучение физических и физико-химических явлений, связанных с атомарной структурой веществ используемых в современных высокоточных приборах.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1
	Тема 14.2 Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.	Лекция №28. Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	устный опрос	1
	качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.	Практическая работа №28. Использование лабораторных методов аналитической химии для оценки качества почв и иных твердокомпонентных смесей.	УК-8.1 УК-8.2 ПКос-1.3 ПКос-1.4	тестирование	1

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Загрязнение окружающей среды вредными веществами в результате природных и техногенных процессов. Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.»</b>		
1.	Тема 1.1 Загрязнение окружающей среды вредными веществами и необходимость систем экологического мониторинга для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды.	Обучение на основе занятий в аудитории, самостоятельная работа не выдается.
	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	Обучение на основе занятий в аудитории, самостоятельная работа не выдается.
<b>Раздел 2. «Техногенные системы и их влияние на окружающую среду»</b>		
2.	Тема 2.1 Техногенная система. Вредные вещества, присутствующие в отходах, выбросах и сбросах промышленных и коммунальных предприятий.	Изучение производственного процесса в выбранном студентом промышленном или сельскохозяйственном предприятии, с описанием его местоположения, производственной мощности, классификацией отходов, вырабатываемых предприятием. На основе собранных данных, определение примерного объема твердых промышленных отходов, сточных вод и выбросов дымовых газов вырабатываемых данным предприятием (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4.).
	Тема 2.2 Вредные вещества, присутствующие в выбросах автотранспортных средств и самоходных машин.	Изучение производственного процесса в выбранном студентом автотранспортном предприятии, с описанием его местоположения, производственной мощности, классификацией отходов, вырабатываемых предприятием. (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4.).
<b>Раздел 3. «Чрезвычайные ситуаций природного, биолого-социального и техногенного происхождения, классификация, причины, признаки их возникновения. Последствия чрезвычайных ситуаций.»</b>		
3.	Тема 3.1 Чрезвычайные ситуаций природного и техногенного происхождения.	Изучение и систематизация данных о катастрофах, стихийных бедствиях, экологических бедствиях, случившихся за последние 50 лет в выбранной студентом стране (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3).
	Тема 3.2 Классификация и чрезвычайных ситуаций.	Выбор и подготовка студентом презентации о последствиях отдельно взятой региональной, федеральной, трансграничной чрезвычайной ситуации, произошедшей в Российской Федерации (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 4 «Анализ техногенного риска. Прогнозирование и расчет вероятности наступления и появления негативных событий и процессов. Дерево отказов и дерево событий.»</b>		
4.	Тема 4.1 Анализ техногенного риска.	Построение по выданному преподавателем заданию дерева отказов для отдельно взятого негативного природного или техногенного события (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3).
	Тема 4.2 Дерево отказов и дерево событий.	Расчет в Microsoft Excel вероятности появления, или реализации негативного природного или техногенного события на основе построенного студентом (по теме 4.1) дерева отказов (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3).
<b>Раздел 5 «Применение технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.»</b>		
5.	Тема 5.1 Радиационная и химическая безопасность. Организационные мероприятия и технические меры, реализуемые при крупных природных пожарах и наводнениях.	Подготовка презентации о организационных мероприятиях и технических мерах, реализуемых в выбранном студентом регионе (области, крае) Российской Федерации при возникновении в данном регионе крупных природных пожаров или наводнений (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.4)
	Тема 5.2 Средства индивидуальной защиты.	Изучение методов хранения и применения средств индивидуальной защиты (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.4).
<b>Раздел 6. «Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны. Методы предупреждения и эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.»</b>		
6.	Тема 6.1 Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны.	Подготовка рефератов о структуре РСЧС и гражданской обороны в выбранном студентом регионе Российской Федерации. (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3).
	Тема 6.2 Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.	Изучение методов эвакуации населения при авариях и пожарах на производственных предприятиях (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3)
<b>Раздел 7. «Мероприятия по охране труда в организации. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.»</b>		
7.	Тема 7.1 Понятие и основные принципы охраны труда.	Подготовка презентации о службе охраны труда на предприятии, самостоятельно выбранном студентом (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3).
	Тема 7.2 Структура затрат на мероприятия по охране труда.	Подготовка презентации о структуре затрат на мероприятия по охране труда на предприятии, самостоятельно выбранном студентом (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3).
<b>Раздел 8. «Единая система государственного экологического мониторинга.»</b>		
8.	Тема 8.1 Показатели, опреде-	Подготовка реферата о естественных топографических и климатических условиях, влияющих на качество атмосферного возду-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ляющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.	ха выбранном студентом городе (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
	Тема 8.2 Система государственного экологического мониторинга.	Подготовка реферата о системе государственного экологического мониторинга в выбранном студентом городе (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<b>Раздел 9. «Изучение методов и приборов контроля за загрязнением атмосферного воздуха.»</b>		
9.	Тема 9.1 Контроль качества атмосферного воздуха.	Выполнение теоретической части РГР связанной со сбором и обработкой статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в отдельно взятом городе выбранном студентом из Перечня городов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха (компетенции: УК-8.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
	Тема 9.2 Экологические нормативы загрязнения атмосферного воздуха, используемые в расчетах.	Выполнение практической части РГР связанной со сбором и обработкой статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в отдельно взятом городе выбранном студентом из Перечня городов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха (компетенции: УК-8.1; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<b>Раздел 10. «Методы радиационного контроля воздушной среды.»</b>		
10.	Тема 10.1 Методы радиационного контроля воздушной среды.	Изучение практических данных о использовании дозиметров и радиометров для радиационного контроля воздушной среды в выбранном студентом населенном пункте (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
	Тема 10.2 Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.	Подготовка презентации о методах радиационного контроля воздушной среды в выбранном студентом населенном пункте (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<b>Раздел 11. «Нормирование шума в помещениях жилых, общественных здании и на территории жилой застройки»</b>		
11.	Тема 11.1 Предельно допустимый и допустимый уровень шума.	Изучение данных о уровне шумового воздействия работающей сельскохозяйственной техники (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
	Тема 11.2 Измерение и уровня шума.	Изучение данных о уровне шумового воздействия работающей строительной и коммунальной техники (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<b>Раздел 12. «Методы измерения электромагнитного излучения и расчет допустимых уровней электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.»</b>		
12.	Тема 12.1 Предельно допустимые уровни электрической напряженно-	Изучение данных о уровне электромагнитного излучения линий электропередач и трансформаторных станций в крупных населенных пунктах (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	сти и магнитной индукции.	
	Тема 12.2 Расчет уровня электромагнитного излучения.	Изучение данных о уровне электромагнитного излучения производственных предприятий расположенных на территории населенных пунктов (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<p><b>Раздел 13. «Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.»</b></p> <p>Тема 13.1 Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.</p>		
13.	Тема 13.1 Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.	Изучение конструктивных и технических решений для отдельно взятого, выбранного студентом, пробоотборника или батометра (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
	Тема 13.2 Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения водных объектов и сточных вод.	Решение расчетного домашнего задания по оценке степени загрязнения водного объекта, на основе выданных преподавателем статистических данных о концентрациях загрязняющих веществ в воде (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
<p><b>Раздел 14. «Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.»</b></p>		
14.	Тема 14.1 Физические явления, связанные с атомарной структурой веществ, которые используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.	Выполнение расчетного домашнего задания, выданного преподавателем, связанного составом электронных оболочек атомов (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).
	Тема 14.2 Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.	Изучение и подготовка презентации о отдельно взятом приборе, определяющем концентрацию химических элементов в почвенной пробе или вытяжке, фотометре, спектрофотометре, масс-спектрометре, хроматографе или ином приборе (компетенции: УК-8.1; УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4).



## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1.1 Загрязнение окружающей среды вредными веществами и необходимость систем экологического мониторинга для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
2.	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	ПЗ	разбор практических ситуаций, связанных с вредным воздействием на окружающую природную среду.
3.	Тема 2.1 Техногенная система. Вредные вещества, присутствующие в отходах, выбросах и сбросах промышленных и коммунальных предприятий.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
4.	Тема 2.2 Вредные вещества, присутствующие в выбросах автотранспортных средств и самоходных машин.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
5.	Тема 3.1 Чрезвычайные ситуаций природного и техногенного происхождения.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
6.	Тема 3.2 Классификация и чрезвычайных ситуаций.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
7.	Тема 4.1 Анализ техногенного риска.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
8.	Тема 4.2 Дерево отказов и дерево событий.	ПЗ	совместное обсуждение расчетных заданий представленных студентами
9.	Тема 5.1 Радиационная и химическая безопасность. Организационные мероприятия и технические меры, реализуемые при крупных природных пожарах и наводнениях.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
10.	Тема 5.2 Средства индивидуальной защиты.	ПЗ	совместное обсуждение рефератов выполненных студентами
11.	Тема 6.1 Структура и органы управления РСЧС и гражданской обороны.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
12.	Тема 6.2 Методы эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.	ПЗ	совместное обсуждение рефератов выполненных студентами
13.	Тема 7.1 Понятие и основные принципы охраны труда.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
14.	Тема 7.2 Структура затрат на мероприятия по охране труда.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
15.	Тема 8.1 Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
16.	Тема 8.2 Система государственного экологического мониторинга.	ПЗ	совместное обсуждение рефератов выполненных студентами
17.	Тема 9.1	Л	использование проектора (совместное обсуждение

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	Контроль качества атмосферного воздуха.		лекционного материала)
18.	Тема 9.2 Экологические нормативы загрязнения атмосферного воздуха, используемые в расчетах.	ПЗ	совместное обсуждение расчетных заданий представленных студентами
19.	Тема 10.1 Методы радиационного контроля воздушной среды.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
20.	Тема 10.2 Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
21.	Тема 11.1 Предельно допустимый и допустимый уровень шума.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
22.	Тема 11.2 Измерение и уровня шума.	ПЗ	совместное обсуждение рефератов выполненных студентами
23.	Тема 12.1 Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
24.	Тема 12.2 Расчет уровня электромагнитного излучения.	ПЗ	совместное обсуждение рефератов выполненных студентами
25.	Тема 13.1 Изучение приборов и устройств для отбора, первичной обработки и хранения проб воды.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
26.	Тема 13.2 Изучение методов лабораторного анализа и обработки статистических данных при оценке уровня загрязнения	ПЗ	совместное обсуждение расчетных заданий представленных студентами

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	водных объектов и сточных вод.		
27.	Тема 14.1 Физические явления, связанные с атомарной структурой веществ, которые используются в современных высокоточных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
28.	Тема 14.2 Изучение методов аналитической химии при изучении качества почвы и химического состава твердокомпонентных смесей.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### 1) Примерная тематика РГР

Выбор населенных пунктов, согласно темам расчетно-графических работ определен на основе «Перечня городов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха» представленном, на основе обобщения официальных статистических данных, в последнем опубликованном ежегоднике «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России».

1.	Сбор и обработка статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе Абакан
2.	Сбор и обработка статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе Ангарск
3.	Сбор и обработка статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе Барнаул



30.	Сбор и обработка статистических данных о комплексном уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе Свирск
-----	--

2) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся. Примеры тестовых вопросов по Разделам 1 – 10, 13, 14. Студент должен выбрать единственный правильный ответ из четырех предложенных вариантов.

Воздушная среда это:

1. Компонент среды обитания живых организмов, представляющий собой некоторый объем окружающего воздуха, состав и свойства которого оказывают непосредственное влияние на физиологические процессы и подлежат гигиеническому нормированию
2. Воздушное пространство вокруг жилых домов, состав и свойства которого оказывают непосредственное влияние на жителей и подлежат гигиеническому нормированию
3. Газообразная среда, заполненная токсичными газами
4. Компонент среды обитания человека, представляющий собой некоторый объем окружающего воздуха, состав и свойства которого оказывают непосредственное влияние на физиологические процессы и подлежат гигиеническому нормированию

Атмосферный воздух, это:

1. Жизненно важный компонент окружающей среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений
2. Приземные слои атмосферы, простирающиеся в высоту от земной поверхности на 10-12 км (тропосфера)
3. Воздух, находящийся внутри производственных помещений
4. Воздух, находящийся внутри жилых зданий

Загрязнение атмосферного воздуха это:

1. вредное воздействия шума, вибрации
2. влияние факторов, изменяющих температурные, энергетические, волновые, радиационные и другие физические свойства атмосферного воздуха на здоровье человека и окружающую среду
3. поступление в атмосферный воздух или образование в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха
4. Выпадение осадков, содержащих полидисперсные капли воды и появление водяного тумана

В задачи единой системы государственного экологического мониторинга не входит:

1. Регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды
2. Получение коммерческой прибыли за обобщение и систематизацию информации о состоянии окружающей среды
3. Анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений
4. Обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды

Найдите лишний пункт в списке, разделяющим по режиму работы приборы для отбора проб воды:

1. Автоматические
2. Пневматические
3. Полуавтоматические
4. Ручные

Дозиметр это:

1. Деталь, датчик ионизирующего излучения в дозиметрической аппаратуре. Он сам не способен что-то измерять и показывать.
2. Прибор, определяющий накопленную дозу ионизирующего излучения
3. Прибор, показывающий мощность дозы ионизирующего излучения в данный момент времени в данной точке
4. Радиометр, предназначенный для измерения рентгеновского и гамма-излучения

$\alpha$ -излучение это:

1. ядра атомов гелия
2. поток электронов
3. электромагнитные волны
4. поток нейтронов

Величина дБА это:

1. Уровень звукового давления, измеренный в дБ при помощи шумомера, содержащего корректирующую цепочку, снижающую чувствительность устройства на для того, чтобы точнее имитировать чувствительность детского организма, дающие некоторые указания на громкость, неприятное действие или приемлемость звука
2. Уровень звукового давления, измеренный в дБ при помощи шумомера, содержащего корректирующую цепочку, снижающую чувствительность устройства на для того, чтобы точнее имитировать воздействие на биосферу
3. Уровень звукового давления, измеренный в дБ при помощи шумомера, содержащего корректирующую цепочку, увеличивающую чувствительность устройства на для того, чтобы точнее имитировать воздействие на биосферу
4. Уровень звукового давления, измеренный в дБ при помощи шумомера, содержащего корректирующую цепочку, снижающую чувствительность устройства на низких и очень высоких частотах для того, чтобы точнее имитировать чувствительность человеческого уха и получать отсчеты, дающие некоторые указания на громкость, неприятное действие или приемлемость звука

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума, это уровень шума, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 ч в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен:

1. Вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений
2. Вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в течении 8 часов рабочего времени
3. Вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в течении 12 часов рабочего времени
4. Вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в течении 7 часов рабочего времени

Допустимые уровни электромагнитного излучения радио диапазона в жилых помещениях  
Предельно допустимые уровни в диапазоне частот 30-300 кГц для жилых помещений (включая балконы и лоджии):

1. 5,0 В/м
2. 15,0 В/м
3. 25,0 В/м
4. 35,0 В/м

Согласно ГН 2.1.8/2.2.4.2262—07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий на селитебных территориях» гигиенические нормативы магнитных полей частотой 50Гц для населения в жилых помещениях, детских, дошкольных, школьных, общеобразовательных и медицинских учреждениях, предельно допустимый уровень, мкТл (А/м):

1. 5(4)
2. 10(8)
3. 20(16)
4. 100 (80)

Источник загрязнения атмосферы это:

1. Объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества
2. Исключительно - выхлопные или дымовые трубы
3. Исключительно - техногенно-загрязненные территории, карьеры свалки и отстойники, из которых твердые и жидкие отходы поступают в атмосферу в виде пылевых частиц и испарений
4. Исключительно – автотранспортные средства загрязняющие окружающую среду

Пост наблюдения это:

5. Место где размещают наблюдателя с переносной системой определения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе
6. Выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами для отбора проб воздуха
7. Место на возвышенности, на котором выявляются выбросы загрязняющих веществ, видимые с помощью оптических приборов
8. Место на возвышенности, на котором выявляются выбросы загрязняющих веществ, видимые с помощью тепловизоров

Стационарный пост:

1. Место размещения павильона с приборами для отбора проб воздуха
2. Место размещения приборов для отбора проб воздуха
3. Место размещения представителей санитарно-эпидемиологической службы
4. Место размещения представителей предприятия

Потенциал загрязнения атмосферы; ПЗА:

1. Сочетание метеорологических условий, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы при данных источниках выбросов
2. Метеорологические условия переноса и рассеивания примесей от источника загрязнения атмосферы
3. Количественная и (или) качественная характеристика загрязнения атмосферы
4. Качественная характеристика уровня загрязнения атмосферы

В крупных городах при длительных прояснениях погоды (антициклональный тип погоды) нередко формируется городской «остров тепла» со своей структурой циркуляции атмосферы, когда образуется устойчивый поток воздуха:



1. От центра такого острова
2. К центру такого острова
3. С запада на восток такого острова
4. С севера на юг такого острова

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) определяет перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн города с:

1. Выбросами от предприятий и автотранспорта
2. Приходом новых циклонов
3. Изменением климатических сезонов
4. Испарениями

Предельное разбавление  $V_{lim}$ :

1. Наименьшая масса определяемого иона, однозначно открываемая данной реакцией по данной методике в минимальном объеме предельно разбавленного раствора
2. Объем раствора с предельной концентрацией, в котором содержится 1 грамм данного иона
3. Отрицательный логарифм предельной концентрации
4. Положительный логарифм предельной концентрации

Чувствительность аналитической реакции характеризуется возможностью обнаружения с ее помощью:

1. Максимального количества открываемого иона в растворе
2. Максимального количества нерастворимых веществ в растворе
3. Минимального количества открываемого иона в растворе
4. Минимального количества нерастворимых веществ в растворе

Ионная сила, это величина, характеризующая:

1. Меру электростатического взаимодействия всех ионов в растворе, определяется природой и концентрацией для  $N$  элементов (ионов) электролитов в растворе
2. Соответствующие опыту значения рассчитываемых величин для реальных растворов
3. Нагрев раствора
4. Количество газообразных соединений в растворе

Примеры задач, решаемых студентами в аудитории.

### Задание №1

Рассчитайте комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), считаем, что выбросы носят техногенный характер (основные источники выбросов находятся на территории промышленных предприятий и включают в составе дымовых газов: азиридин; бенз(а)пирен; бромбензол; никель; натрий хлорид; ортоборная кислота; пентафторэтан.

Углерода оксид. ИЗА рассчитывают по формуле:

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_{\text{ср},i}}{\text{ПДК}_{\text{с.с},i}} \right)^{\alpha_i}$$

Где  $q_{\text{ср},i}$  – средняя концентрация  $i$ -го вещества;  $\text{ПДК}_{\text{с.с},i}$  – предельно допустимая среднесуточная концентрация для  $i$ -го вещества (берется согласно СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»);  $\alpha_i$  – показатель степени для приведения степени вредности  $i$ -го вещества к вредности диоксида серы, зависящий от класса опасности загрязняющего вещества (табл. 4);  $n$  – количество загрязняющих веществ в воздухе.

Константы приведения вредности  $\alpha_i$  для веществ разных классов опасности

Класс опасности	1	2	3	4
Показатель степени, $\alpha_i$	1,7	1,3	1,0	0,9

Данные по загрязняющим веществам приведены ниже

Вещество	Концентрация $\varphi_{\text{Ф.и}}, \text{мг/м}^3$	Класс опасности	ПДК <sub>с.с.и</sub>
Азиридин	0,00015	1	0,0005
Бенз/а/пирен	0,05	1	0,1
Бромбензол	0,012	2	0,03
Никель	0,0007	2	0,001
Натрий хлорид	0,06	3	0,15
Ортоборная кислота	0,002	3	0,02
Пентафторэтан	10,4	4	20
Углерода оксид	0,3	4	3

#### Задание №4

Нормирование электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов в России для населения осуществляется согласно Санитарным правилам СанПиН 2.1.2.2645—10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

Допустимые уровни электромагнитного излучения радио диапазона в жилых помещениях (включая балконы и лоджии)

Объект	Предельно допустимые уровни в диапазонах частот				
	30-300 кГц	0,3-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	300 МГц – 300ГГц
	В/м	В/м	В/м	В/м	мкВт/см <sup>2</sup>
Жилые помещения (включая балконы и лоджии)	25,0	15,0	10,0	3,0	10; 100 (при облучении антенн работающих в режиме кругового обзора)

Вплоть до частоты 300 МГц установлены предельно допустимые уровни напряженности (и индукция) ее компонент: для  $E$ , В/м и  $H$ , А/м, электрической и магнитной соответственно. Величина этих ПДУ различается для разных диапазонов частоты волны. А для излучений частотой более 300 МГц нормируется другой параметр: ЭМВ – плотность потока энергии, мкВт/м<sup>2</sup>. Определите соответствие санитарным нормативам электромагнитного излучения для  $E_1 = 11$  В/м (для частоты 50 кГц),  $E_2 = 4$  В/м (для частоты 2 МГц);  $E_3 = 9$  В/м (для частоты 2,5 МГц);  $E_4 = 1$  В/м (для частоты 100 МГц),  $\text{ППЭ}_1 = 5$  мкВт/см<sup>2</sup>(для частоты 350 МГц),  $\text{ППЭ}_2 = 3$  мкВт/см<sup>2</sup>(для частоты 50 ГГц) по соотношению:

$$\sqrt{\sum_i E_i^2} \leq E_{\text{ПДУ}}, \text{ или } \sum_i \text{ППЭ}_i \leq \text{ППЭ}_{\text{ПДУ}}$$

Где  $E_i$  (ППЭ<sub>*i*</sub>) – напряженность электрического поля, создаваемая в данной точке *i*-м источником (ЭМИ РЧ);  $E_{\text{ПДУ}}$  – предельно допустимая напряженность электрического поля; ППЭ<sub>*i*</sub> – плотность потока энергии электрического поля; ППЭ<sub>ПДУ</sub> – предельно допустимая плотность потока энергии (ППЭ<sub>ПДУ</sub> = 10 мкВт/см<sup>2</sup>).

Определите также, выполняются ли требования санитарных норм при суммации электромагнитного воздействия для излучения разных источников электромагнитного излучения радио-частотного диапазона (ЭМИ РЧ) по соотношению:

$$\sum_i \left[ \left( \frac{E_i}{E_{\text{ПДУ}}} \right)^2 + \frac{\text{ППЭ}_i}{\text{ППЭ}_{\text{ПДУ}}} \right] \leq 1$$

## Пример домашнего расчетного задания

### Расчетное домашнее задание №2

**Постройте дерево отказов и оцените вероятность негативных событий приводящих к гибели Лапчатки Берингийской в течении года.**

Лапчатка Берингийская (*Potentilla Beringensis*). Обитает на тундровых луговинах, на песчаных береговых валах морских кос и на гребнях морских террас. Все популяции малочисленны. Численность вида не достигает 500 экз. Места произрастания вида посещаются жителями (места отдыха). Участки расположены в природно-этническом парке «Берингия», но в зоне интенсивного посещения и использования людьми (вплоть до создания карьеров). Популяции находятся вблизи поселка и могут быть уничтожены при хозяйственной деятельности и рекреации. Был включен в Красную книгу РСФСР (1988). Находится на территории ООПТ — природно-этнического парка. Но реальной охраны нет.

На гибель Лапчатки Берингийской могут повлиять следующие независимые события:

1. Физическое уничтожение растения туристами или домашними животными с вероятностью 0,07, которое произойдет при отсутствии контроля и запрещающих знаков на тропинках и дорожках, прилегающих к местам обитания Лапчатки Берингийской. При этом размещение запрещающих знаков и меры контроля имеют локальный характер и реализуются с вероятностью 0,4.

2. Отсутствие среды обитания необходимой для жизни Лапчатки Берингийской. На среду обитания совокупно влияют следующие независимые факторы: длительное негативное влияние на среду обитания при эксплуатации песчаного карьера, а также длительное негативное влияние на среду обитания при сходе малого селевого потока.

Длительное негативное влияние на среду обитания при эксплуатации песчаного карьера невозможно при наличии инженерных решений (звукоизолирующие щиты, дренаж, грунтовые насыпи предотвращающие смыв песка), препятствующих длительному негативному техногенному воздействию на окружающую среду (вероятность применения инженерных решений 0,6). Длительное негативное влияние на среду обитания при эксплуатации песчаного карьера складывается из следующих независимых факторов: функционирования строительной техники (совокупно: вибрация, стоки ГСМ, выхлопные газы) с вероятностью негативного воздействия 0,03; засыпание песком, в процессе эксплуатации песчаного карьера, мест обитания Лапчатки Берингийской с вероятностью 0,08; губительное изменение состава и уровня грунтовых вод с вероятностью 0,25.

При этом длительное негативное влияние на среду обитания при сходе селевого потока создает среду обитания непригодную для жизни желтой кувшинки, лишь при появлении двух взаимосвязанных событий:

– Появлению селевых потоков, ведущих к образованию завалов из грязи и погибших растений в местах обитания Лапчатки Берингийской, которое возможно при реализации двух независимых негативных сценариев: гибели деревьев, в результате болезней, хозяйственной деятельности или пожаров, с вероятностью 0,05; выпадения экстремально большого количества осадков с вероятностью 0,06.

– Отсутствию мероприятий, направленных на спасение Лапчатки Берингийской после схода селевого потока (вероятность проведения мероприятий, направленных на спасение Лапчатки Берингийской составляет 0,5).

- 3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
1. Стационарные системы мониторинга атмосферного воздуха.
  2. Мобильные пункты экологического мониторинга.
  3. Газоанализаторы.
  4. Аспираторы.
  5. Методы радиационного контроля воздушной среды.
  6. Дозиметры и радиометры.
  7. Методы анализа учета и контроля радиоактивных элементов.
  8. Методы химического контроля воздуха.
  9. Контроль загрязнения воздуха при авариях и ЧС.
  10. Экологические нормативы загрязнения атмосферного воздуха, используемые в расчетах.
  11. Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.
  12. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Средние многолетние значения климатических параметров определяющих ПЗА.
  13. Естественные топографические и климатические условия, влияющие на качество атмосферного воздуха.
  14. Методы учета и контроля газовых выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий.
  15. Методы мониторинга приземных слоев атмосферного воздуха в крупных административных центрах Российской Федерации.
  16. Нормирование шума в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки. Дайте определение: эквивалентному и максимальному (по энергии) уровню звука; предельно-допустимому и допустимому уровню шума.
  17. Допустимые уровни электромагнитного излучения радио диапазона в жилых помещениях. Расчет уровня электромагнитного излучения в рамках действующих санитарных правил и гигиенических нормативов.
  18. Чувствительность аналитических реакций.
  19. Общая концентрация и активность ионов в растворе.
  20. Дайте характеристику таким параметрам как коэффициент активности и ионная сила раствора.
  21. Методы расчета химической активности водных растворов.
  22. Методы расчета pH сильного раствора.

4) Перечень вопросов, выносимых на итоговую аттестацию (экзамен)

1. Источники загрязнения окружающей среды.
2. Системы экологического мониторинга, создаваемые для контроля за уровнем загрязнения окружающей среды и необходимость их применения.
3. Характеристики газовых и аэрозольных выбросов в атмосферу
4. Влияние на окружающую среду сточных вод и твердых коммунальных и производственных и сельскохозяйственных отходов.
5. Что означает термин техногенная система.
6. Влияние на окружающую среду полигонов по захоронению отходов, мусоросжигательных заводов, несанкционированных свалок ТКО.
7. Влияние на окружающую среду химических, металлургических, нефтеперерабатывающих, горнодобывающих предприятий.
8. Влияние на окружающую среду сельскохозяйственных предприятий и предприятий пищевой промышленности.
9. Состав выхлопных газов автомобилей и самоходных машин.
10. Чрезвычайные ситуации: природные, техногенные и биолого-социальные.

11. Объясните понятия: локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные, трансграничные чрезвычайные ситуации.
12. Техногенный и экологический риск. Способы расчета вероятности наступления и появления негативных событий и процессов.
13. Методика построения дерева отказа. Построение и анализ дерева событий.
14. Что вы знаете про радиационно-опасные объекты.
15. Что вы знаете про химически опасные объекты.
16. Воздействие повышенных доз радиации на организм человека.
17. Поясните термин аварийно-опасные химические вещества.
18. Воздействие отравляющих химических веществ на организм человека.
19. Технические средства и методы, применяемые для предотвращения и ликвидации крупных природных пожаров и наводнений.
20. Средства индивидуальной защиты, применяемые при возникновении пожаров, химической, микробиологической, радиационной опасности.
21. Структура и органы управления Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и гражданской обороны.
22. Методы предупреждения и эвакуации населения при наступлении чрезвычайных ситуаций.
23. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций.
24. Служба охраны труда организации. Требования к системам управления охраной труда.
25. Затраты на мероприятия по улучшению условий и охране труда.
26. Естественные топографические и климатические условия, влияющие на качество атмосферного воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Средние многолетние значения климатических параметров, определяющих ПЗА.
27. Методы учета и контроля газовых выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий.
28. Единая система государственного экологического мониторинга.
29. Стационарные системы мониторинга атмосферного воздуха.
30. Мобильные пункты экологического мониторинга.
31. Использование современных газоанализаторов и аспираторов при определении качественного и количественного состава загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
32. Методы лабораторного анализа проб воздуха и газа.
33. Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах.
34. Виды радиоактивного излучения.
35. Использование дозиметров и радиометров для радиационного контроля воздушной среды и выбранных объектов.
36. Нормирование шума в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки.
37. Предельно допустимые уровни электрической напряженности и магнитной индукции. Использование плотности потока энергии для излучений.
38. Приборы и устройства, применяемые для отбора (на заданной глубине), первичной обработки и хранения проб воды.
39. Методы определения качества воды органолептическими методами.
40. Критерии качества воды, предназначенной для питьевого и хозяйственно-бытового использования.
41. Лабораторный анализ проб воды.
42. Оценка качества исследуемых водных объектов и сточных вод в лаборатории, методами аналитической химии.
43. Процессы сорбции, термохимического и электромагнитного взаимодействия, используемые в современных приборах, исследующих химический состав и структуру веществ.
44. Использование лабораторных методов аналитической химии для оценки качества почв и иных твердокомпонентных смесей.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Критерии оценивания результатов обучения при использовании балльно-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены в Таблице 7.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен	Допуск к экзамену
85-100	Отлично	Допуск к экзамену
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Не допуск к экзамену

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Критерии оценивания результатов обучения при использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости представлены в Таблице 8.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо

	они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс] / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1816-9 : Б. ц. Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168784>

2. Природные и техногенные источники неионизирующих излучений [Электронный ресурс] / М. Н. Акимов, С. М. Аполлонский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 212 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168976>

3. Управление природно-техногенными комплексами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Троценко, А. А. Маджугина, А. И. Кныш. - Омск : Омский ГАУ, 2019. - 66 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/159618>

4. Надзор и контроль в сфере безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 412 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/152631>

5. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 704 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/167385>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] : электронное учебно-методическое пособие / И. В. Резникова. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 165 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/139930>

2. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера: предупреждение и ликвидация [Электронный ресурс] : материалы научно-практической конференции. - Железногорск : СПСА, 2017. - 120 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/170753>

3. Техногенные системы и экологический риск. Практикум [Текст] : практикум / Ефремов И. В., Рахимова Н. Н. Техногенные системы и экологический риск / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 173 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/98091>

4. Электробезопасность [Электронный ресурс] / Р. М. Менумеров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 196 с. Т. А. Девятова, В. Г. Артюхов / «Основы экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду»: учебное пособие / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Воронежский государственный университет. – Москва, изд. «ООО "Сам Полиграфист"», 2015. - 103 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/173112>

5. Безопасность и экологичность проекта [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. А. Ефремова. - Самара : СамГУПС, 2018. - 85

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/130427>

6. Управление рисками, системный анализ и моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Асламова, Е. А. Руш, Е. А. Асламова. - Иркутск : ИрГУПС, 2017. - 176 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/134651>

7. Электробезопасность в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / И. И. Дацков. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 132 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/148489>

8. Рекультивация нарушенных земель [Электронный ресурс] / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 336 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168781>

9. Управление рисками [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Фомин. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. - 142 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/115178>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Федеральный закон от 10.01.2002, № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
3. Федеральный закон от 23.11.1995, № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
4. Федеральный закон от 14.03.1995, № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
5. Федеральный закон от 03.06.2006, № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 4.12.2006, №200-ФЗ, «Лесной Кодекс Российской Федерации».
7. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».



8. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 3).
9. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
10. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».
11. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по выполнению самостоятельных работ содержатся в:

1. Безопасность жизнедеятельности. Практические занятия : для студ. учреждений сред. проф. образ.; Допущ. М-вом образ. РФ / И. Г. Гетия, С. И. Гетия, В. Н. Емец; Ред. И. Г. Гетия. - М. : Колос, 2002. - 104 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда : практикум / В. Б. Панов, С. В. Крашенинников, Л. А. Биткова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 67 с.
3. Применение биологических методов для реабилитации загрязненных территорий, оздоровления производственной и окружающей среды : монография / С. Л. Белопухов [и др.] ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Иркутск : Мегапринт, 2018. - 188 с.
4. Гидрохимия : учебно-методический комплекс / В. Д. Блинникова, Н. Л. Багнавец, А. Л. Кауфман : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. - 129 с.
5. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды : методические указания / С. М. Авдеев : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра метеорологии и климатологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 46 с.
6. Экономика окружающей среды : методические указания / Г. З. Ибиев : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 44 с.

Все учебные и методические издания могут быть получены студентами в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова (<http://library.timacad.ru/elektronnyy-katalog>).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Справочная и поисковая система Google (<https://www.google.ru/>).
2. Справочная и поисковая система Яндекс (<https://yandex.ru/>).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе используется проектор, интернет и пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader).

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки</i>	1. Парты 50 шт., стулья 100 шт.
№28/16 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	2. Парты 13 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Анемометр с210134000001058) 5. БАРОМЕТР PR-ZISIONS-BAROMETR GTD (Инв.№210134000001057) 6. Газоанализатор химический в футляре 4 шт. (Инв.№410134000000147, Инв.№410134000000148, Инв.№410134000000149, Инв.№410134000000150) 7. Измеритель уровня шума CENTER 325 2 шт. (Инв.№210134000000780, Инв.№210134000000781) 8. Многофункциональный измеритель 4 в 1 (Инв.№210134000000277) 9. Монитор 17" Samsung Sync Master (Инв.№410134000000135) 10. Мультимедия-проектор Optoma EzPro 585 (Инв.№210134000000038) 11. Персональный компьютер (Инв.№210134000000931) 12. Персональный компьютер для инженерной работы 8 шт. (Инв.№210134000000784, Инв.№210134000000792, Инв.№210134000000793, Инв.№210134000000795, Инв.№210134000000799, Инв.№210134000000800, Инв.№210134000000802, Инв.№210134000000803) 13. Плоттер HPDJ 450C C4715A (Инв.№410134000000719) 14. Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178, белый матовый (Инв.№410136000000720) 15. Телевизор Samsung CS-7272 PTR (Инв.№410134000000008) 16. Фотоаппарат Canon A590 IS PowerShot (Инв.№410134000000910)

<p>№28/9 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты 18 шт.</li> <li>2. Доска меловая 1 шт.</li> <li>3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026)</li> <li>4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 210134000000990)</li> <li>5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210)</li> <li>6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144)</li> <li>7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132)</li> <li>8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133)</li> <li>9. Рулонный наст.экран Droper Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)</li> </ol>
---	---

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

**Студент, пропустивший практические занятия обязан ликвидировать задолженность (до зачетной и в течении зачетной недели) путем выполнения пропущенных тематических и расчетных заданий.**

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для аттестации (в 8 семестре) проводится учет выполненных расчетных и тематических заданий (по 13 базовым заданиям) и оценка выполнения 26 самостоятельных работ (по принципу выполнение самостоятельных работ – зачет; невыполнение самостоятельных работ - незачет).

На последнем занятии в 8 семестре проводится тестовый опрос, показывающий текущий уровень усвоения знаний. В случае качественного выполнения всех практических и самостоятельных работ и правильного ответа по тестовому вопросу студент допускается к экзамену (допуск экзамену может быть получен согласно критериям оценивания результатов обучения, пункт 6.2, Таблица 7). Итоговая экзаменационная оценка выставляется на основе ответов на экзаменационные вопросы (экзаменационные вопросы представлены в подпункте 4, пункта 6.1) и критериев оценивания (представленных в Таблице 8, пункта 6.2).

**Программу разработали:**

Мартынов Д.Ю., к.т.н.

\_\_\_\_\_

(подпись)

Барсукова М.В.

\_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины

**Б1.В.05 «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» направленность «Природопользование» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Новиченко Антоном Игоревичем, доцентом кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» ОПОП ВО по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»**, направленность «Природопользование» (для подготовки бакалавров) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Экологии», разработчики – Мартынов Д.Ю., к.т.н., доцент кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Барсукова М.В., старший преподаватель кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» закреплено пять **компетенций** (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4) федерального государственного образовательного стандарта – бакалавриат, по направлению подготовки ОПОП ВО, 05.03.06 – «Экология и природопользование» и учебного плана по программе бакалавриата, протокол № 1, от 28.06.2021. Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» составляет 3 зачётные единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» предполагает проведение всех лекционных и практических занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (тестирование, контрольная работа, опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, работа над домашним расчетным заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовых учебника), дополнительной литературой – 9 наименований, периодическими изданиями – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование», направленность «природопользование» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная – Мартыновым Д.Ю., к.т.н., доцентом кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Барсуковой М.В., старшим преподавателем кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Новиченко А.И., доцент кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства, к.т.н.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

« 23 » августа 2021 г.