

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «07» июня 2021 г. № 78

## **Б.1.В.01 Экология (по отраслям)**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 05 .06.01 «Науки о Земле»  
Направленность программы подготовки – «Экология (по отраслям)»  
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 3 года  
Кафедра разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 6  
Часов по учебному плану – 216

Формы промежуточной аттестации по курсам:  
зачет - 1 курс, экзамен, реферат- 2 курс

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1,2	<b>Итого</b>
Вид занятий	Часов по учебному плану	<b>Часов по учебному плану</b>
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
– лекции	64	64
<b>Самостоятельная работа</b>	116	116
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.  
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00  
Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 870, и на основании учебного плана по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», направленности программы подготовки «Экология (по отраслям)», утвержденного приказом ректора ИрГУПС от 7 июня 2021 №78.

Программу составил: д.т.н., профессор Руш Е.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле на заседании кафедры «Техносферная безопасность».

Протокол №5 от 26 мая 2021года

Срок действия программы: 2021-2024г.г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Руш

Директор библиотеки

С.М. Солянова

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели освоения дисциплины

1	Закрепление базовых представлений об основных теоретических и прикладных направлениях экологии и навыков теоретических знаний в области системной экологии, биоэкологии, инженерной экологии для дальнейшего освоения профессиональных дисциплин и деятельности экологической направленности; Формирование знаний, умений и навыков для реализации следующих областей исследований паспорта специальности 03.02.08 - Экология (по отраслям): исследования влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции различных отраслей промышленности на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию; исследования в области экологической безопасности производственных объектов различных отраслей промышленности и транспорта.
---	--

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

1	Формирование у обучающихся необходимой теоретической базы в областях: разработки и совершенствования системы экологического мониторинга и контроля состояния среды обитания; обоснования и совершенствования методов проектирования технологических систем, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов промышленности и транспорта на окружающую среду; обоснования и разработки методов расчета, проектирования и совершенствования природоохранной техники и технологии; разработки экологически безопасных технологий очистки, утилизации и хранения промышленных отходов; применения перспективных методов исследования и решения профессиональных задач в области экологической безопасности
---	---

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося

1	Б1.Б.01 Иностранный язык
2	Б1.Б.02 История и философия науки Б1.Б.03 Методика написания научной работы и организация научных исследований

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

1	Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология
2	Б1.В.ДВ.02.02 Основы анализа экологических рисков
3	Б.2.В.01 (П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
4	Б.2.В.02 (П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
5	Б3.В.01 (Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
6	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
7	Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий**

### Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	Основы проведения научных исследований
Уметь	Формулировать научную проблему
Владеть	методами компьютерного моделирования на концептуальном уровне

### Базовый уровень освоения компетенции

Знать	Методы анализа информации
Уметь	Выбирать подход к формализации научной проблемы

Владеть	Программными средствами моделирования
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Теоретические основы использования информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании;
Уметь	Самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в сфере промышленной экологии
Владеть	Современными информационными и коммуникационными средствами для решения профессиональных задач в области промышленной экологии
<b>ПК-4 владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки; опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	теорию обучения и развития личности; целостный образовательный процесс, его структуру, содержание, динамические особенности
Уметь	использовать общенаучные методы познания в качестве инструментов педагогического анализа и педагогической коррекции
Владеть	специальными терминами и понятиями в области направленности программы подготовки Экология (по отраслям)
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные образовательные и развивающие педагогические технологии в предметной области Науки о Земле
Уметь	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; организовывать учебно-познавательную деятельность студентов и стимулировать их учебно-познавательную и творческую активность; распространять профессиональные научные знания; проводить учебно-воспитательную работу с обучающимися
Владеть	навыком проведения занятий по дисциплине (модулю) и анализа результатов освоения учебного материала дисциплины в профессиональной области знаний Науки о Земле, Экология (по отраслям)
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	нормативно-правовую базу образовательного процесса в высшей школе
Уметь	использовать различные образовательные технологии, проектировать и проводить занятия по соответствующей дисциплине; применять способы сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки
Владеть	Методами проектирования, реализации и оценки результатов освоения образовательной программы в соответствующей области; владеть опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися
<b>ПК-1: способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы научных исследований и постановки исследовательских задач в сфере экологической безопасности
Уметь	применять методы постановки и анализа научных исследований
Владеть	методами сбора и обработки научной информации
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	принципы научных исследований в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий
Уметь	руководствоваться принципами научных исследований
Владеть	методами обобщения результатов научных исследований в области прикладной экологии
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы и модели научных исследований в экологии

Уметь	Использовать методы экономико-математического моделирования при изучении уровней загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами
Владеть	методами представления результатов научных исследований и поставленных исследовательских задач в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок
<b>ПК-2- умением применять современные научные методы исследования и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов; анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы сбора и обработки аналитических данных, навыками работы с нормативно – правовыми базами данных и аналитическими отчетами
Уметь	Использовать источники научной и методической литературы, данные нормативных актов для проведения расчетов и экологической оценки природных и природно-техногенных систем,
Владеть	Навыками проведения технических расчетов технологических процессов
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы исследования природных и природно-техногенных систем
Уметь	Применять современные научные методы исследований при решении экологических задач
Владеть	Навыками анализа полученных результатов, их интерпретации и математического моделирования
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Способы анализа, интерпретации и моделирования на основе существующих и перспективных научных концепций отдельных явлений и процессов в контексте создания технологий экологической безопасности
Уметь	применять современные научные методы исследования и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов; анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций
Владеть	Навыками критического анализа результатов технических и экологических расчетов, соотнесения научных выкладок и результатов практических расчетов
<b>ПК-3- умением проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	способы расчетов показателей, характеризующих режимы работы природоохранных сооружений и технических систем
Уметь	проводить расчеты средозащитных систем и сооружений
Владеть	методами сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических показателей работы природоохранных сооружений
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы расчетов показателей эффективности работы природоохранных технических систем
Уметь	проводить научные исследования и эксперименты в сфере профессиональной деятельности
Владеть	навыками сбора и обработки аналитических данных, навыками работы с базами данных и аналитическими отчетами
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы сбора и сопоставления исходных данных, необходимых для расчета природоохранных сооружений и технических систем
Уметь	проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем
Владеть	приемами анализа экспериментальных данных, их интерпретации и моделирования на основании выводов различных научных школ в исследуемой предметной области
<b>ПК-5: умением анализировать поставленные исследовательские задачи в областях: комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на природную среду;</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Действующую нормативную базу для проведения комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней
Уметь	Обобщать и структурировать нормативные документы по проектированию природоохранной техники для железнодорожного транспорта

Владеть	Методами обобщения и структурирования нормативных документов по расчетам экологических
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Принципы расчета показателей комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; экологически обоснованных норм воздействия транспортных систем на объекты окружающей среды
Уметь	Анализировать поставленные исследовательские задачи в конкретной предметной области экологии
Владеть	приемами реализации типовых методик расчетов и проектирования природоохранной техники для железнодорожного транспорта
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы анализа поставленных исследовательских задач в предметной области научного направления - Экология (по отраслям, в том числе, на транспорте, в транспортных системах)
Уметь	формулировать аргументированные умозаключения и выводы на основе применения современных научных методов исследования
Владеть	способами применения теоретических подходов к развитию методик комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на природную среду; проектирования природоохранной техники для железнодорожного транспорта
<b>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Официальные результаты и выводы современных научных достижений предметной области исследования
Уметь	Формулировать авторскую позицию относительно оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач
Владеть	Навыками анализа современных научных достижений, генерированию новых идей при решении
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Уметь	Анализировать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач
Владеть	Методами оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методологию критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Уметь	Критически оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владеть	Методами и приемами критической оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные методы и технологии научной коммуникации на государственном языке
Уметь	использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном языке
Владеть	Современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном языке
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языках
Уметь	использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке
Владеть	Современными методами и технологиями научной коммуникации на иностранном языке
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Особенности реализации международных научных коммуникации
Уметь	Применять знания особенностей реализации международных научных коммуникации

Владеть	Навыками планирования и организации научной коммуникации на государственном и иностранном языках
<b>УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы самоорганизации
Уметь	планировать собственный профессиональный рост
Владеть	навыками и приемами самоорганизации
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы планирования исследовательской работы
Уметь	планировать собственное саморазвитие
Владеть	навыками и приемами личного саморазвития
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы личного саморазвития
Уметь	планировать профессиональную траекторию
Владеть	навыками и приемами самооценки

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные законы экологии, методы и технические средства защиты окружающей среды
2	показатели количественной оценки загрязнения окружающей среды, типовые схемы очистных сооружений предприятий;
3	источники образования выбросов в атмосферу; сбросов сточных вод в водные объекты; отходов от предприятий железнодорожного транспорта
<b>Уметь</b>	
1	пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды, производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание;
2	использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности
3	применять методы защиты атмосферы, водных и земельных ресурсов в зависимости от различных технологических процессов, оценивать опасные свойства отходов, устанавливать способы обращения с отходами
<b>Владеть</b>	
1	методиками обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов
2	методами расчета платежей за загрязнение окружающей среды, методами определения эффективности очистного оборудования
3	навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Введение в экологию</b>				
1.1	Определение экологии, связь с другими науками. Основные законы экологии. Экологическая система, ее составляющие. Основные характеристики экосистемы. Эколога-экономическая система (ЭЭС). Экологические факторы. Понятие антропогенного производственного фактора (АПФ). Глобальные экологические проблемы. /Лек/	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.2 Л1.3 Э1- Э6
1.2	Укрупненная оценка ущербов от загрязнения водоемов объектами железнодорожного транспорта, в частности вагонными ремонтными депо. /Лек/	1	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1- Э6
1.3	Расчет сбросов вредных веществ в водные объекты и платежей за сброс. Сточные воды, образующиеся при промывке-пропарке цистерн, колесных пар. Изучение технических средств очистки	1	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Э1- Э6
1.4	Организация природоохранной деятельности на предприятиях вагонного хозяйства. /Ср/	1	6	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л.3.1., Л.3.2. Э1- Э6
1.5	Проработка лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	1	8	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	
1.6	<b>Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу</b>				
2.1	Состав и характеристики атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, негативное их влияние. Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, ПДВ. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Основные направления атмосферноохранных	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1- Э6
2.2	Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной. Изучение технических средств очистки отходящих газов.	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л2.2 Л2.3 Э1- Э6
2.3	Определение вредных выбросов дизельного подвижного состава и расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками. /Ср/	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л.3.1., Л.3.3. Э1- Э6



2.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	1	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4.	
	<b>Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу</b>				
3.1	Общие характеристики гидросферы. Источники и последствия загрязнения гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах. Предельно-допустимый сброс (ПДС). Водопотребление и водоотведение. Системы водоснабжения: прямоточная, повторная, оборотная со сбросом части воды, обратная без сброса воды (подпиточная). /Лек/	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.2 Л1.3 Э1- Э6
3.2	Эколого-экономическая оценка воздействия объектов железнодорожного транспорта на водные ресурсы, в т.ч. вагонного хозяйства. Расчёты по данным практической работы № 1 /Лек./	1	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л2.3 Э1- Э6
3.3	Структура федеральных органов исполнительной власти в РФ/Ср/	1	6	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л.3.2., Л.3.3. Э1- Э6
3.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка к промежуточной аттестации - зачету	1	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	
	<b>Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу</b>				
4.1	Общие характеристики литосферы. Отходы производства и потребления. Распространенные виды отходов, классы опасности, источники загрязнения, способы обращения с отходами. Загрязнения территорий предприятий, способы очистки загрязненного грунта. /Лек./	2	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1- Э6
4.2	Расчет нормативов образования отходов производства, образующихся на различных предприятиях. Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом. Паспорт отхода /Лек./	2	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л2.2 Л2.3 Э1- Э6
4.3	Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и обращения с отходами /Ср/	2	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.2 Л1.3 Л.3.1., Л.3.2. Э1- Э6
4.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий		10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5,	
	<b>Раздел 5. Энергетическое загрязнение</b>				

5.1	Энергетическое загрязнение: шум, вибрация, электромагнитное и ионизирующее излучение, тепловое и световое загрязнение. Характеристики, основные источники, негативное воздействие энергетического загрязнения. Мероприятия для снижения вредного воздействия /Лек/	2	4	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Э1- Э6
5.2	Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий. Расчёт чистого экономического эффекта и срока окупаемости мероприятий по очистке сточных вод и отходящих газов /Лек/	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Э1- Э6
5.3	Порядок согласования природоохранной документации предприятия /Ср/	2	6	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л.3.2., Л.3.3. Э1- Э6
5.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	2	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	
<b>Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба</b>					
6.1	Понятия и состав экологического ущерба. Количественная оценка экологического ущерба, факторы, основные методы. Преимущества и недостатки методов. Показатель относительной опасности. Виды экологических платежей. /Лек/	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.2 Л2.1 Л2.3 Э1- Э6
6.2	Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий. Определение очередности проведения природоохранных мероприятий /Лек./	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л2.3 Э1- Э6
6.3	Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления» /Ср/	2	4	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л.3.1., Л.3.3. Э1- Э6
6.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	2	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	
<b>Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды</b>					
7.1	Общая характеристика природоохранного законодательства России. Основные принципы охраны окружающей среды. Административная, гражданско-правовая (материальная) ответственность за экологические правонарушения /Лек/	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1- Э8

7.2	Экологический паспорт предприятия (ЭПП). Основные требования к содержанию, оформлению. Экологические карточки (ЭК) /Лек/	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Э1- Э6
7.3	Технические средства использования и обезвреживания отходов. Изучение установок для переработки масел и сжигания отходов /Лек./	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л2.1 Л2.2 Э1- Э8
7.4	Административная, уголовная, материальная и дисциплинарная ответственность за экологические	2	4	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1., Л3.3. Э1- Э8
7.5	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	2	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5,	
	<b>Раздел 8. Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности</b>				
8.1	Понятие и состав экологического мониторинга Уровни экологического мониторинга. Контроль в области охраны окружающей среды, государственный экологический контроль, производственный экологический контроль /Лек/	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1- Э8
8.2	Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» /Лек./	2	2	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Э1- Э8
8.3	Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды» /Ср/	2	4	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5,	Л1.1 Л1.3 Л3.2., Л3.3. Э1- Э8
8.4	Проработка самостоятельно лекционного материала, выполнение индивидуальных домашних заданий	2	10	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	
9	Подготовка к промежуточной аттестации – устному экзамену по дисциплине	2	36	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5	Все источники ,представленные в п.6 настоящей РПД

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины; в бумажном варианте хранится на кафедре-разработчике и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%
Л1.1	Федорова Н.В.	Биоэкология: Курс лекций	Иркутск: ИрГУПС, 2011	45
Л1.2	Машуков А.А., Никитин С.П.	Охрана окружающей среды: эколого-экономические расчеты и экспертиза: учеб. пособие по дисциплине "Экология"	Иркутск: ИрГУПС, 2014	59
Л1.3	Степанових А.С.	Общая экология: учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118337">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118337</a>	М: Юнити-Дана. 2015	100% онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%
Л2.1	Большаков В.Н. Качак В.В. Коберниченко В.Г.	Экология : учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233716">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233716</a>	М. : Логос, 2013	100% онлайн
Л2.2	Карпенков, С.Х.	Экология : учебник для вузов <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273396">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273396</a>	М. : Директ-Медиа, 2015	100% онлайн
Л2.3	Сидоров, Ю.П.	Практическая экология на железнодорожном транспорте <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=35825">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=35825</a>	М. : УМЦ, 2013	100% онлайн
<b>6.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100%
Л3.1	Галицкова, Ю.М.	Экологические основы природопользования : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438327">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438327</a>	Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014	100% онлайн
Л3.2	Федорова Н.В. Кучера Л.Я.	Управление техносферной безопасностью: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	89
Л3.3	Хорошилова Л.С. Аникин А.В. Хорошилов А.В.	Экологические основы природопользования: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232398</a>	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>			
Э2	Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>			
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>			

Э4	Электронная библиотека Университета ( <a href="http://www.irgups.ru/htb/">http://www.irgups.ru/htb/</a> )
Э5	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» ( <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> );
Э6	Библиотека учебной и научной литературы ( <a href="http://sbiblio.com/biblio/default.aspx">http://sbiblio.com/biblio/default.aspx</a> )
Э7	научная электронная библиотека «eLibrary» ( <a href="http://www.eLibrary.ru/">www.eLibrary.ru</a> );
Э8	научная электронная библиотека «Web of Science» ( <a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a> )
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	ОС MicrosoftWindows 7 Professional, лицензия № 49379844, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд WindowsEduPerDevice 10 Education, Соглашение № V6760694, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд
6.3.1.2	Офисный пакет MicrosoftOffice 2010, Лицензия № 48288083, обновление - контракт №0334100010018000027-0000756-02 от 28.05.2018 АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010019000029-0000756-02 от 17.09.2019г. АО СофтЛайн Трейд, обновление - контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; OfficeProfessional 2019 - Соглашение № V0709762, контракт № 0334100010020000010-0000756-02 от 16.06.2020 АО СофтЛайн Трейд; LibreOffice v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не используется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс». URL: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года №569н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 сентября 2020г., №60033);

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.

3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507</li> </ul> <p>Учебная лаборатория «Инженерная экология» Д-312. Оснащение лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Электрохимический датчик ЭХД-03-озон «Сигнал 4Э»;</li> <li>Электропечь лабораторная муфельная ПТ-2М;</li> <li>Электропечь муфельная ПМ-10М;</li> <li>Шкаф сушильный СНОЛ-3,5-И-1М;</li> <li>Универсальный комплекс на базе анализатора вольтамперометрического «Экотест – ВА»;</li> <li>Термостат воздушный ТС 1-20 СПУ;</li> <li>Спектрофотометр Unico-2100;</li> <li>Радиометр теплового излучения «ИК-метр»;</li> <li>Прибор для отбора проб воздуха ПА-40М-1;</li> <li>Прибор для измерения температуры «Контактный термометр ИТ-17С»;</li> <li>Прибор анализа жидкостей «Набор-укладка Эксперт-003»;</li> <li>Мешалка магнитная ММ-5;</li> <li>Лабораторная зерновая мельница ЛЗМ-1;</li> <li>Кондуктометр «Эксперт -002-1-7-н»;</li> <li>Весы лабораторные OHAUS PA214C\$</li> <li>Весы Shimadzu AY-120 (120 0,0001);</li> <li>Анализатор «Флюорат -02-2М»;</li> <li>Анализатор Эксперт -001-ХПК-БПК;</li> <li>Анализатор пыли в воздухе атмосферы и рабочей зоны «АтМАС»;</li> <li>Аквадистиллятор электрический ДЭ-4;</li> <li>РН-метр РН-150М.</li> </ul>
---	--

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p><u>Собеседование с обучающимися по завершению представления лекционного материала</u></p> <p>Целью собеседования является глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видеоизменении преподавателем задания. Обучающийся должен научиться свободно справляться с поставленными задачами, обосновывать принятые решения, демонстрировать владение разносторонними навыками и приемами выполнения самостоятельных научно-исследовательских работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа планируется обучающимся лично: каждый обучающийся определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.</p> <p>Самостоятельная работа предполагает проработку лекционного материала, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовку эссе.</p> <p>1. <u>Эссе</u></p> <p>Цель эссе состоит в развитии таких навыков, как самостоятельное творческое</p>

	<p>мышление и письменное изложение собственных мыслей. Написание эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет обучающемуся научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные понятия, выделять причинно - следственные связи, иллюстрировать опыт соответствующими примерами, аргументировать свои выводы</p> <p>2. <u>Разноуровневые задачи и задания</u></p> <p>Обучающийся должен полностью и правильно выполнить задания, опираясь на имеющуюся информацию из лекций и материала, изученного самостоятельно, четко зная все формулы и определения. В результате решения разноуровневых задач обучающийся закрепляет полученные знания, приобретает умения по решению конкретных поставленных задач, приобретает навыки применения теоретических знаний для решения конкретных заданий.</p> <p>3. <u>Расчетно-графическая работа</u></p> <p>Целью расчетно-графической работы является проверка умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	





**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б.1.В.01 «Экология (по отраслям)»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б.1.В.01 «Экология (по отраслям)»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Техносферная безопасность» 04 июня 2021г., протокол №9

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

Дисциплина «Экология (по отраслям)» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-4: владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки; опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися;

ПК-1: способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок;

ПК-2: умением применять современные научные методы исследования и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов; анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы;

ПК-3: умением проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем;

ПК-5: умением анализировать поставленные исследовательские задачи в областях: комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на природную среду;

УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций  
ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5 при освоении  
образовательной программы**

Код компетенция	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	<b>способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий</b>	Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)	1,2 1 1 1 2 3	1,2 1 1 1 2 3

ПК-4	<p>владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки; опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися;</p>	<p>Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Б.01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p>	<p>1,2 1 1,2,3 3</p>	<p>1,2 1 1,2,3 3</p>
ПК-1	<p>способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок</p>	<p>Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б2.В ДВ.02.01.01 Промышленная экология Б3.В.01 (Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Б.01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p>	<p>1,2 2 1,2,3 3</p>	<p>1,2 2 1,2,3 3</p>
ПК-2	<p>умением применять современные научные методы исследования и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов; анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы;</p>	<p>Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология Б1.В.ДВ.02.02 Основы анализа экологических рисков Б.1В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на</p>	<p>1,2 2 2 1 1,2,3 3 3</p>	<p>1,2 2 2 1 1,2,3 3 3</p>

		соискание ученой степени кандидата наук  Б4.Б01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б4.Б.02(Д) Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ПК-3	умением проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем	Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно- квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Б.01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1,2 2 3 1,2,3 3	1,2 2 3 1,2,3 3
ПК-5	умением анализировать поставленные исследовательские задачи в областях: комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на природную среду	Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология Б1.В.ДВ.02.02 Основы анализа экологических рисков Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) Б4.Б.01 (Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1,2 2 2 3 3	1,2 2 2 3 3
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Б1.В.01 Экология (по отраслям) Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология Б4.Б.02 (Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	1,2 1 1 2 3	1,2 1 1 2 3

УК-4	<p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях</p>	<p>Б1.Б.01 Иностранный язык  Б1.В.01 Экология (по отраслям)  Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований  Б1.В.05 Тренинг профессионально ориентированных риторики, дискуссий и общения  Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология  Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)</p>	<p>1  1,2  1  2  2  3</p>	<p>1  1,2  1  2  2  3</p>
УК-5	<p>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p>	<p>Б1.В.01 Экология (по отраслям)  Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований  Б1.В.ДВ.01.01 Психология и педагогика высшей школы  Б1.В.ДВ.02.01 Промышленная экология  Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)</p>	<p>1,2  1  2  2  3</p>	<p>1,2  1  2  2  3</p>



**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследований и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Раздел 1. Введение в экологию</b>                      1.1 Определение экологии, связь с другими науками. Основные законы экологии. Экологическая система, ее составляющие. Основные характеристики экосистемы. Эколога-экономическая система (ЭЭС). Экологические факторы. Понятие антропогенного производственного фактора (АПФ). Глобальные экологические проблемы.                      1.4. Организация природоохранной деятельности на предприятиях вагонного хозяйства.</p> <p><b>Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу</b>                      2.1. Состав и характеристики атмосферы. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, негативное их влияние. Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, ПДВ. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Основные направления атмосферноохранных мероприятий.                      2.3. Определение вредных выбросов дизельного подвижного состава и расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками.</p> <p><b>Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу</b>                      3.1. Общие характеристики гидросферы. Источники и последствия загрязнения гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах. Предельно-допустимый сброс (ПДС). Водопотребление и водоотведение. Системы водоснабжения: прямоточная, повторная, обратная со сбросом части воды, обратная без сброса воды (подпиточная).                      3.3. Структура федеральных органов исполнительной власти в РФ</p>	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):	<p><b>Знать:</b> Основы проведения научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> Формулировать научную проблему</p> <p><b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования на концептуальном уровне</p>
			Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):	<p><b>Знать:</b> Методы анализа информации</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать подход к формализации научной проблемы</p> <p><b>Владеть:</b> Программными средствами моделирования</p>
			Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):	<p><b>Знать:</b> Теоретические основы использования информационно-коммуникационных технологий в науке и образовании</p> <p><b>Уметь:</b> Самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в сфере промышленной экологии</p>

		<p><b>Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу</b></p> <p>4.1. Общие характеристики литосферы. Отходы производства и потребления. Распространенные виды отходов, классы опасности, источники загрязнения, способы обращения с отходами. Загрязнения территорий предприятий, способы очистки загрязненного грунта</p> <p>4.3. Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и обращения с отходами</p> <p><b>Раздел 5. Энергетическое загрязнение</b></p> <p>5.1. Энергетическое загрязнение: шум, вибрация, электромагнитное и ионизирующее излучение, тепловое и световое загрязнение. Характеристики, основные источники, негативное воздействие энергетического загрязнения. Мероприятия для снижения вредного воздействия/</p> <p>5.3. Порядок согласования природоохранной документации предприятия</p> <p><b>Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба</b></p> <p>6.1. Понятия и состав экологического ущерба. Количественная оценка экологического ущерба, факторы, основные методы. Преимущества и недостатки методов. Показатель относительной опасности. Виды экологических платежей</p> <p>6.3. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления»</p> <p><b>Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды</b></p> <p>7.1. Общая характеристика природоохранного законодательства России. Основные принципы охраны окружающей среды. Административная, гражданско-правовая (материальная) ответственность за экологические правонарушения</p> <p>7.2. Экологический паспорт предприятия (ЭПП). Основные требования к содержанию, оформлению. Экологические карточки (ЭК).</p> <p>7.4. Административная, уголовная, материальная и дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения</p>		<p><b>Владеть:</b> Современными информационными и коммуникационными средствами для решения профессиональных задач в области промышленной экологии</p>
--	--	--	--	---



ПК-4	<p>владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки; опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися</p>	<p>Все разделы дисциплины «Экология (по отраслям)»</p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):</p>	<p><b>Знать:</b> теорию обучения и развития личности; целостный образовательный процесс, его структуру, содержание, динамические особенности</p>
				<p><b>Уметь:</b> использовать общенаучные методы познания в качестве инструментов педагогического анализа и педагогической коррекции</p>
				<p><b>Владеть:</b> специальными терминами и понятиями в области направленности программы подготовки Экология (по отраслям)</p>
			<p>Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):</p>	<p><b>Знать:</b> современные образовательные и развивающие педагогические технологии в предметной области Науки о Земле</p>
			<p><b>Уметь:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; организовывать учебно-познавательную деятельность студентов и стимулировать их учебно-познавательную и творческую активность; распространять профессиональные научные знания; проводить учебно-воспитательную работу с обучающимися</p>	

				<p><b>Владеть:</b> навыком проведения занятий по дисциплине (модулю) и анализа результатов освоения учебного материала дисциплины в профессиональной области знаний Науки о Земле, Экология (по отраслям)</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):</p>	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовую базу образовательного процесса в высшей школе</p> <p><b>Уметь:</b> использовать различные образовательные технологии, проектировать и проводить занятия по соответствующей дисциплине; применять способы сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, эссе, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования и экологической оценки</p>

				<p><b>Владеть:</b> Методами проектирования, реализации и оценки результатов освоения образовательной программы в соответствующей области; владеть опытом участия в научных дискуссиях, выступлениях с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований; способами распространения профессиональных научных знаний; проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися</p>
ПК-1	. способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих	<b>Все разделы дисциплины</b>	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):	<p><b>Знать:</b> методы научных исследований и постановки исследовательских задач в сфере экологической безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы постановки и анализа научных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора и обработки научной информации</p>
			Базовый уровень освоения компетенции	<p><b>Знать:</b> принципы научных исследований в областях создания экологически чистых транспортных средств,</p>

	<p>технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок</p>		<p>(уровень 2):</p>	<p>малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий <b>Уметь:</b> руководствоваться принципами научных исследований <b>Владеть:</b> методами обобщения результатов научных исследований в области прикладной экологии</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):</p>	<p><b>Знать:</b> методы и модели научных исследований в экологии <b>Уметь:</b> Использовать методы экономико-математического моделирования при изучении уровней загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами <b>Владеть:</b> методами представления результатов научных исследований и поставленных исследовательских задач в областях создания экологически чистых транспортных средств, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий; изучения загрязнения компонентов природной среды транспортными объектами и техническими средствами обеспечения перевозок</p>
<p>ПК-2</p>	<p>умением применять современные научные методы исследования и экологической</p>	<p>Все разделы дисциплины</p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):</p>	<p><b>Знать:</b> Методы сбора и обработки аналитических данных, навыками работы с нормативно – правовыми базами данных и аналитическими отчетами</p>

оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов; анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы			<p><b>Уметь:</b> Использовать источники научной и методической литературы, данные нормативных актов для проведения расчетов и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проведения технических расчетов технологических процессов</p>	
	Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):		<p><b>Знать:</b> Методы исследования природных и природно-техногенных систем</p> <p><b>Уметь:</b> Применять современные научные методы исследований при решении экологических задач</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа полученных результатов, их интерпретации и математического моделирования</p>	
		Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):		<p><b>Знать:</b> Способы анализа, интерпретации и моделирования на основе существующих и перспективных научных концепций отдельных явлений и процессов в контексте создания технологий экологической безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные научные методы исследования и экологической оценки природных и природно-техногенных систем, технологических процессов;</p>

				<p>анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками критического анализа результатов технических и экологических расчетов, соотнесения научных выкладок и результатов практических расчетов</p>
ПК-3	<p>умением проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем</p>	<p><b>Все разделы дисциплины</b></p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):</p>	<p><b>Знать:</b> способы расчетов показателей, характеризующих режимы работы природоохранных сооружений и технических систем</p>
				<p><b>Уметь:</b> проводить расчеты средозащитных систем и сооружений</p>
			<p>Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):</p>	<p><b>Владеть:</b> методами сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических показателей работы природоохранных сооружений</p>
				<p><b>Знать:</b> методы расчетов показателей эффективности работы природоохранных технических систем</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научные исследования и эксперименты в сфере профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора и обработки аналитических данных, навыками работы с базами данных и аналитическими отчетами</p>

			Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):	<p><b>Знать:</b> методы сбора и сопоставления исходных данных, необходимых для расчета природоохранных сооружений и технических систем</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научные исследования и эксперименты; анализировать, интерпретировать и моделировать режимы работы природоохранных сооружений и технических систем</p> <p><b>Владеть:</b> приемами анализа экспериментальных данных, их интерпретации и моделирования на основании выводов различных научных школ в исследуемой предметной области</p>
ПК-5	<p>умением анализировать поставленные исследовательские задачи в областях: комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на</p>	Все разделы дисциплины	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):	<p><b>Знать:</b> Действующую нормативную базу для проведения комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней</p> <p><b>Уметь:</b> Обобщать и структурировать нормативные документы по проектированию природоохранной техники для железнодорожного транспорта</p> <p><b>Владеть:</b> Методами обобщения и структурирования нормативных документов по расчетам экологических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (объектов транспорта)</p>

	<p><b>природную среду;</b></p>		<p>Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):</p>	<p><b>Знать:</b> Принципы расчета показателей комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем на экосистемы различных уровней; экологически обоснованных норм воздействия транспортных систем на объекты окружающей среды</p>
				<p><b>Уметь:</b> Анализировать поставленные исследовательские задачи в конкретной предметной области экологии</p>
				<p><b>Владеть:</b> приемами реализации типовых методик расчетов и проектирования природоохранной техники для железнодорожного транспорта</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):</p>	<p><b>Знать:</b> Методы анализа поставленных исследовательских задач в предметной области научного направления - Экология (по отраслям, в том числе, на транспорте, в транспортных системах)</p>
				<p><b>Уметь:</b> формулировать аргументированные умозаключения и выводы на основе применения современных научных методов исследования</p>
				<p><b>Владеть:</b> способами применения теоретических подходов к развитию методик комплексной оценки воздействия объектов транспорта и транспортных систем</p>



				систем на экосистемы различных уровней; разработки экологически обоснованных норм воздействия транспортной деятельности человека на природную среду; проектирования природоохранной техники для железнодорожного транспорта
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Все разделы дисциплины	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):	<b>Знать:</b> Официальные результаты и выводы современных научных достижений предметной области исследования
				<b>Уметь:</b> Формулировать авторскую позицию относительно оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач
			Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):	<b>Владеть:</b> Навыками анализа современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач методами внедрения результатов экономических исследований
<b>Знать:</b> Методы анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях				
				<b>Уметь:</b> Анализировать современные научные достижения, генерирование

				<p>новых идей при решении исследовательских и практических задач</p> <p><b>Владеть:</b> Методами оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):</p>	<p><b>Знать:</b>Методологию критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>Уметь:</b> Критически оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>Владеть:</b> Методами и приемами критической оценки современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
УК-4	<p>готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и</p>	<p><b>Все разделы дисциплины</b></p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы и технологии научной коммуникации на государственном языке</p> <p><b>Уметь:</b>использовать современные методы и технологии научной коммуникации на</p>

	<b>иностранных языках</b>			государственном языке <b>Владеть:</b> Современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном языке
			Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):	<b>Знать:</b> современные методы и технологии научной коммуникации на иностранных языках <b>Уметь:</b> использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке <b>Владеть:</b> Современными методами и технологиями научной коммуникации на иностранном языке
			Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):	<b>Знать:</b> Особенности реализации международных научных коммуникации <b>Уметь:</b> Применять знания особенностей реализации международных научных коммуникации <b>Владеть:</b> Навыками планирования и организации научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>Все разделы дисциплины</b>	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):	<b>Знать:</b> методы самоорганизации <b>Уметь:</b> планировать собственный профессиональный рост <b>Владеть:</b> навыками и приемами самоорганизации
			Базовый уровень	<b>Знать:</b> методы планирования исследовательской работы

			освоения компетенции (уровень 2):	<b>Уметь:</b> планировать собственное саморазвитие <b>Владеть:</b> навыками и приемами личностного саморазвития
			Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):	<b>Знать:</b> методы личностного саморазвития
				<b>Уметь:</b> планировать профессиональную траекторию
				<b>Владеть:</b> навыками и приемами самооценки

**Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины**

№	курс	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	3	4	5	6
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Введение в экологию	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Собеседование (устно)
2	1	Текущий контроль	Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3	1	Текущий контроль	Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
3.1	1	Промежуточная аттестация - зачет	Разделы 1,2,3 дисциплины	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Тест (письменно) Устно (вопрос по разделам)
4	2	Текущий контроль	Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
5	2	Текущий контроль	Раздел 5. Энергетическое загрязнение	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Разноуровневые задачи и задания (письменно)
6	2	Текущий контроль	Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба	ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Разноуровневые задачи и задания (письменно)

7	2	Текущий контроль	Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды	ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Эссе (письменно)
8	2	Текущий контроль	Раздел 8. Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности.	ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Собеседование (устно)
9	2	Промежуточная аттестация - экзамен	Все разделы	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 УК-1, УК-4, УК-5	Тест (письменно) Устно (вопрос по разделам)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на лекционном занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня

3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Тематика эссе
5	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект тестовых заданий Перечень теоретических вопросов к зачету
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный	Компетенции не сформированы

		уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	--	---	--

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

#### Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

#### Задачи (задания) реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал



	удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Эссе

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся продемонстрировал: полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильные формулировки понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо»	Обучающийся продемонстрировал: недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
«удовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировал: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	Обучающийся продемонстрировал большое количество существенных ошибок, не владение материалом; не владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.

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

### **3.1 Перечень теоретических вопросов к зачету**

#### Раздел 1. Введение в экологию

- 1.1 Определение экологии, связь с другими науками.
- 1.2 Основные законы экологии.
- 1.3 Экологическая система, ее составляющие.
- 1.4 Основные характеристики экосистемы.
- 1.5 Эколого-экономическая система (ЭЭС).
- 1.6 Экологические факторы.
- 1.7 Понятие антропогенного производственного фактора (АПФ).
- 1.8 Глобальные экологические проблемы
- 1.9 Укрупненная оценка ущербов от загрязнения водоемов объектами железнодорожного транспорта
- 1.10 . Расчет сбросов вредных веществ в водные объекты и платежей за сброс
- 1.11 . Изучение технических средств очистки сточных вод (гидроциклон, флотатор, биологический фильтр).
- 1.12 Приборы и методы контроля качества работы оборудования по очистке сточных вод,
- 1.13 Организация природоохранной деятельности на предприятии,

#### Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу

- 2.1. Состав и характеристики атмосферы
- 2.2. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, негативное их влияние
- 2.3. Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы
- 2.4. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере,
- 2.5. ПДВ – предельно допустимый выброс в атмосферу
- 2.6. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ)
- 2.7. Основные направления атмосферноохранных мероприятий
- 2.8. Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной
- 2.9. Изучение технических средств очистки отходящих газов (циклон, скруббер, электрофильтр).
- 2.10. Приборы и методы контроля качества работы пеле-газоочистного оборудования
- 2.11. Определение вредных выбросов дизельного подвижного состава и расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками.
- 2.12 Расчёт масс выбросов тепловозов и рефрижераторного подвижного состава и платежей за выбросы
- 2.13. Системный подход к организации природоохранной деятельности

## Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу

### 3.1. Общие характеристики гидросферы

### 3.2. Источники и последствия загрязнения гидросферы

### 3.3. Нормирование качества воды в водоемах

### 3.4. Предельно-допустимый сброс (ПДС)

### 3.5. Водопотребление и водоотведение.

### 3.6. Системы водоснабжения: прямоточная, повторная, оборотная со сбросом части воды, оборотная без сброса воды (подпиточная)

### 3.7. Эколого-экономическая оценка воздействия объектов железнодорожного транспорта на водные ресурсы

### 3.8. Расчет водоочистных сооружений промывочно-пропарочной станции (ППС). Расчёт характеристик нефтеловушки, применяемой в системе оборотного водоснабжения ППС

#### **3.1.1 Перечень теоретических вопросов к экзамену**

## Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу

### 4.1. Общие характеристики литосферы

### 4.2. Отходы производства и потребления

### 4.3. Распространенные виды отходов, классы опасности, источники загрязнения, способы обращения с отходами.

### 4.4. Загрязнения территорий предприятий, способы очистки загрязненного грунта

### 4.5. Определение экологического ущерба от загрязнения земельных ресурсов объектами железнодорожного транспорта.

### Расчёт количества отходов и платежей за их размещение

### 4.6. Расчет нормативов образования отходов производства, образующихся на различных предприятиях

### 4.7. Оборудование мест размещения отходов.

### 4.8. Требования к местам размещения отходов различных классов опасности.

### 4.9. Приборы и метод контроля качества работы установок по утилизации и обезвреживанию отходов

### 4.10. Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и обращения с отходами

## Раздел 5. Энергетическое загрязнение

### 5.1. Энергетическое загрязнение: шум, вибрация, электромагнитное и ионизирующее излучение, тепловое и световое загрязнение.

### 5.2. Характеристики, основные источники, негативное воздействие энергетического загрязнения.

### 5.3. Мероприятия для снижения вредного воздействия от электро-магнитного излучения

### 5.4. Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий. Расчёт чистого экономического эффекта и срока окупаемости мероприятий по очистке сточных вод и отходящих газов

### 5.5. Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий.

### 5.6. Определение очередности проведения природоохранных мероприятий

### 5.7. Порядок согласования природоохранной документации предприятия

## Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба

### 6.1. Понятия и состав экологического ущерба

### 6.2. Количественная оценка экологического ущерба, факторы,

### 6.3. Основные методы оценки экологического ущерба. Преимущества и недостатки методов.

### 6.4. Показатель относительной опасности

### 6.5. Виды экологических платежей

### 6.6. Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом.

### 6.7. Расчет класса опасности отходов производства

### 6.8. Отнесение отходов к классу опасности экспериментальным методом

### 6.9. Изучение метода биотестирования водной вытяжки отходов

### 6.10. Структура федеральных органов исполнительной власти в РФ

## Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды

### 7.1. Общая характеристика природоохранного законодательства России

### 7.2. Основные принципы охраны окружающей среды.

### 7.3. Административная, гражданско-правовая (материальная) ответственность за экологические правонарушения

### 7.4. Экологический паспорт предприятия (ЭПП). Основные требования к содержанию, оформлению.

### 7.5. Экологические карточки (ЭК).

### 7.6. Приборы и методы контроля качества и экологичности технологических процессов

### 7.7. Технические средства использования и обезвреживания отходов.

### 7.8. Изучение установок для переработки масел и сжигания отходов

### 7.9. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления»

## Раздел 8. Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности

### 8.1. Понятие и состав экологического мониторинга

### 8.2. Уровни экологического мониторинга.

### 8.3. Контроль в области охраны окружающей среды, государственный экологический контроль, производственный экологический контроль

### 8.4. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»

## 8.5. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-ти (водхоз) « Сведения об использовании воды»

### Раздел 1. Введение в экологию

- 1.14 Определение экологии, связь с другими науками.
- 1.15 Основные законы экологии.
- 1.16 Экологическая система, ее составляющие.
- 1.17 Основные характеристики экосистемы.
- 1.18 Эколого-экономическая система (ЭЭС).
- 1.19 Экологические факторы.
- 1.20 Понятие антропогенного производственного фактора (АПФ).
- 1.21 Глобальные экологические проблемы
- 1.22 Укрупненная оценка ущербов от загрязнения водоемов объектами железнодорожного транспорта
- 1.23 . Расчет сбросов вредных веществ в водные объекты и платежей за сброс
- 1.24 . Изучение технических средств очистки сточных вод (гидроциклон, флотатор, биологический фильтр).
- 1.25 Приборы и методы контроля качества работы оборудования по очистке сточных вод,
- 1.26 Организация природоохранной деятельности на предприятии,

### Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу

- 2.1. Состав и характеристики атмосферы
- 2.2. Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, негативное их влияние
- 2.3. Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы
- 2.4. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере,
- 2.5. ПДВ – предельно допустимый выброс в атмосферу
- 2.6. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ)
- 2.7. Основные направления атмосфернооохранных мероприятий
- 2.8. Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной
- 2.9. Изучение технических средств очистки отходящих газов (циклон, скруббер, электрофильтр).
- 2.10. Приборы и методы контроля качества работы пеле-газоочистного оборудования
- 2.11. Определение вредных выбросов дизельного подвижного состава и расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками.
- 2.12 Расчёт масс выбросов тепловозов и рефрижераторного подвижного состава и платежей за выбросы
- 2.13. Системный подход к организации природоохранной деятельности

### Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу

- 3.1. Общие характеристики гидросферы
- 3.2. Источники и последствия загрязнения гидросферы
- 3.3. Нормирование качества воды в водоемах
- 3.4. Предельно-допустимый сброс (ПДС)
- 3.5. Водопотребление и водоотведение.
- 3.6. Системы водоснабжения: прямоточная, повторная, оборотная со сбросом части воды, оборотная без сброса воды (подпиточная)
- 3.7. Эколого-экономическая оценка воздействия объектов железнодорожного транспорта на водные ресурсы
- 3.8. Расчет водоочистных сооружений промывочно-пропарочной станции (ППС). Расчёт характеристик нефтеловушки, применяемой в системе оборотного водоснабжения ППС

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневые задачи и задания	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Эссе	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена составляется перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний, необходимый для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**


Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Экология ( по отраслям)»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «ТБ» ИРГУПС Руш Е.А.
<p>1. Общие характеристики гидросферы. Источники и последствия загрязнения гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах</p> <p>2. Основные направления атмосфероохранных мероприятий. Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной.</p> <p>3. Расчет класса опасности отходов производства. Отнесение отходов к классу опасности экспериментальным методом.</p>		

Составитель - д.т.н., профессор Е.А. Руш

Форма оформления вопросов для собеседования

#### Вопросы собеседования

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-3, ПК-5

#### Раздел 1. Введение в экологию

Тема: Изучение технических средств очистки сточных вод (гидроциклон, флотатор, биологический фильтр). Приборы и методы контроля качества работы оборудования по очистке сточных вод

1. Механические способы очистки сточных вод
2. Физико-химические способы очистки сточных вод
3. Доочистка сточных вод
4. Отстойники и нефтеловушки
5. Коагуляция и флокуляция
6. Гидроциклон
7. Флотатор
8. Экстракция
9. Сорбция и десорбция
10. Экстракция
11. Обратный осмос
12. Ионный обмен
13. Нейтрализация
14. Биологический фильтр
15. Аэротенк
16. Озонирование
17. Метантенк

#### Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в беседе, правильно отвечал на поставленные вопросы, давая развернутые грамотные ответы;  
оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он затруднялся ответить на вопросы, не мог дать правильный ответ, кратко и невнятно отвечал.

Составитель: Е.А. Руш

Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)

Комплект заданий для выполнения  
расчетно-графической работы  
Тема «Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы  
котельными предприятиями железнодорожного транспорта.  
Расчет выбросов вредных веществ котельной»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ПК-1, ПК-3, ПК-5

Таблица 1- Исходные данные по вариантам:

№	Вид топлива	Расход топлива, т/год
1	Уголь Азейский	10 000
2	Мазут высокосернистый	2 400
3	Уголь Черемховский	12 000
4	Мазут сернистый	2 700
5	Уголь Канско-Ачинский	15 000
6	Мазут малосернистый	3 000
7	Уголь Бурятский	13 000
8	Уголь Минусинский	12 500
9	Мазут высокосернистый	2 300
10	Мазут малосернистый	3 600
11	Мазут малосернистый	3 800
12	Мазут высокосернистый	2 000
13	Уголь Черемховский	14 000
14	Мазут сернистый	2 500
15	Уголь Канско-Ачинский	18 000
16	Мазут малосернистый	3 500
17	Уголь Бурятский	11 000
18	Уголь Минусинский	15 000
19	Мазут сернистый	2 600
20	Уголь Азейский	10 500
21	Мазут высокосернистый	2 100
22	Уголь Черемховский	13 500
23	Мазут сернистый	2 200
24	Уголь Канско-Ачинский	14 500
25	Мазут малосернистый	3 200
26	Уголь Бурятский	16 500
27	Уголь Минусинский	15 500
28	Мазут высокосернистый	3 100
29	Мазут малосернистый	3 300
30	Мазут малосернистый	3 400

Котлы без промежуточных паронагревателей, очистка поверхностей нагрева которых производится в остановленном состоянии;

Производительность котлоагрегата 25 т/ч.

Золоуловители сухого типа.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.

Таблица 2

i	Ингредиенты загрязнения	m <sub>i</sub> , т/год.	Нбл. i, руб/т		П <sub>уд.и</sub> , руб/год	П <sub>н.и</sub> , руб/год
			уголь	мазут		
1	Зола		170	8 250		
2	Оксид углерода (CO)		5	5		
3	Оксид азота (NO <sub>2</sub> )		420	420		
4	Оксид серы (SO <sub>2</sub> )		330	330		
5	Пятиокись ванадия (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		-	8 250		
	Итого					Σ

Приложение 1

Вид топлива	q, %	S <sup>r</sup> , %	Q <sub>i</sub> <sup>r</sup> , МДж/кг
Мазут:			
малосернистый	0,1	0,5	40,3
сернистый	0,1	1,9	39,85
высокосернистый	0,1	4,1	38,89

Уголь:			
Черемховский	27	1	17,93
Азеский	14,2	0,4	16,96
Канско-Ачинский	6,7	0,2	15,54
Бурятский	16,9	0,7	16,88
Минусинский	17,2	0,5	20,16

Валовый выброс твердых частиц (зола) в дымовых газах котельных определяется по формуле:

$$m_{ТВ} = q_T * V * f * (1 - L_T)$$

Где:  $q_T$  - зольность топлива, % (прил. 1).

$V$  – количество израсходованного топлива за год, т;

$f$  – безразмерный коэффициент, зависящий от типа топки и топлива; для котельных, работающих на мазуте, принять  $f = 0,01$ ; на угле  $f = 0,0023$ ;

$L_T$  - эффективность золоуловителей; при использовании циклона для очистки отходящих выбросов котельной  $L_T = 0,85$ .

Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$m_{CO} = C_{CO} * V * (1 - 0,01 q_1) * 10^{-3};$$

Где:  $q_1$ - потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %; для мазута  $q_1 = 0,5$ , для угля  $q_1 = 5,5$ .

$C_{CO}$  - выход оксида углерода при сжигании топлива, кг/т;

$$C_{CO} = q_2 * R * Q_i^f.$$

Где:  $q_2$ - потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания, %; для котельных предприятий железнодорожного транспорта принимается  $q_2 = 0,5$ ;

$R$  – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания:  $R = 1$  для твердого топлива;  $R = 0,5$  для газа;  $R = 0,65$  для мазута.

$Q_i^f$ - низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (прил. 1).

Валовый выброс оксидов азота, т/год, определяется по формуле:

$$m_{NO_2} = V * Q_i^f * K_{NO_2} * (1 - \beta) * 10^{-3};$$

где:  $K_{NO_2}$ - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, кг/ГДж для различных видов топлива в зависимости от производительности котлоагрегата; для мазута  $K_{NO_2} = 0,11$ ; для угля  $K_{NO_2} = 0,23$ .

$\beta$  – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксида азота в результате применения технических решений. Для котлов производительностью до 30 т/час  $\beta = 0$ .

Валовый выброс оксида серы, т/год, определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$m_{SO_2} = 0,02 * V * S^r * (1 - \eta'_{SO_2}) * (1 - \eta''_{SO_2});$$

Где:  $S^r$  - содержание серы в топливе, % (прил. 1);

$\eta'_{SO_2}$ - доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для углей Канско-Ачинского бассейна принимается равной 0,2; экибастузских – 0,02; прочих углей – 0,1; мазута – 0,2.

$\eta''_{SO_2}$  - доля оксидов серы, улавливаемая в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равно 0.

Расчет выбросов пятиоксида ванадия, поступающей в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого топлива (мазута), выполняется по формуле:

$$m_{V_2O_5} = C_{V_2O_5} * V * (1 - \eta_{OC}) * (1 - \eta_T) * 10^{-3};$$

Где:  $V$ - количество израсходованного мазута за год, т;

$C_{V_2O_5}$  - содержание пятиоксида ванадия в жидком топливе, г/т (при отсутствии результатов анализа топлива для мазута с 0,4% определяется по формуле:

$$C_{V_2O_5} = 95,4 * S^r - 31,6;$$

$\eta_{OC}$  - коэффициент оседания пятиоксида ванадия на поверхности нагрева котлов:

0,07 – для котлов с промежуточными паронагревателями, очистка поверхностей нагрева которых производится в остановленном состоянии;

0,05 – для котлов без промежуточных паронагревателей при тех же условиях очистки (принять при расчетах);

0 – для остальных случаев;

$\eta_T$  - доля твердых частиц в продуктах сгорания жидкого топлива, улавливаемых в устройствах для очистки газов мазутных котлов (оценивается по средним показателям работы улавливающих устройств за год). В работе принимается  $\eta_T = 0,85$ .

Платежи предприятия за нормативный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, руб./год, определяются зависимостью:

$$П_n = \sum_{i=1}^n П_{уд.и} * m_i \quad \text{при } m_i \leq m_{ПДВ_i}$$

Где:  $П_{уд.и}$  - ставка платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах ПДВ, руб/год;

$m_i$  - фактическая масса выброса  $i$ -го загрязняющего вещества, т/год;

$m_{ПДВ_i}$  - масса предельно-допустимого выброса  $i$ -го загрязняющего вещества, т/год;

**Ставка платы, руб/т, за нормативный выброс  $i$ -го загрязняющего вещества определяется по формуле:**

$$П_{уд.и} = Нбл.и * K_{э.атм} * K_n$$

где  $Нбл.и$  - базовый норматив платы за сброс  $i$ -го загрязняющего вещества, руб/т;

$K_{э.атм}$  - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы; для Восточно-Сибирского экономического региона.  $K_{э.атм} = 1,4$ ;

$K_n$  – коэффициент индексации (утверждается по каждому году Минприроды России по согласованию с Минфином и Минэкономики России). В практической работе принимается  $K_n = 1,3$ .

При отсутствии нормативов ПДВ для источника выбросов в атмосферу плата за загрязнение считается

сверхнормативной и взимается в пятикратном размере. В практической работе принимается, что масса выбросов котельной не превышает имеющихся значений ПДВ во всех вариантах заданий.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если расчет выполнен верно;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если в расчете имеются ошибки.

Составитель: Е.А. Руш

Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)

Комплекс задач реконструктивного уровня  
для раздела 3. Антропогенное воздействие на гидросферу

Комплект заданий для выполнения  
расчетно-графической работы

Тема «Эколого-экономическая оценка воздействия объектов  
железнодорожного транспорта на водные ресурсы»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5

Таблица 3 - Исходные данные

№ варианта	V тыс. м <sup>3</sup> /год.	Концентрации загрязнителей, мг/л.								
		Азот аммонийный	Фенолы	Нефтепродукты	ПАВ	Фосфаты	Взвешенные вещества	БПК полн.	Железо	Медь
1	260	0,79	0,094	24	0,102	0,026	17,3	40,4	1,62	0,055
2	165	1,29	0,16	12,06	0,13	0,23	32,5	84	0,95	0,24
3	95	0,95	0,08	13,04	0,46	0,61	14,7	95,4	1	0,064
4	325	2,64	0,0016	18,2	0,082	0,34	22,6	51,7	1,53	0,086
5	90	4,4	0,3	0,047	7,2	0,11	0,58	14	32,7	1,1
6	120	1,31	0,048	2,04	0,21	0,22	1,64	17,3	1,64	0,0014
7	150	1,78	0,43	9,82	0,17	0,21	20	78,3	2,45	0,0015
8	180	5,9	0,0017	0,035	1,1	0,6	13	98	1,2	0,01
9	200	3,62	0,21	8,37	0,048	0,28	18,5	28,3	0,97	0,038
10	235	0,85	0,087	11,16	0,227	0,46	5,3	64,2	1,78	0,094
11	250	2,88	0,092	21,69	0,074	0,59	29,7	78	0,82	0,107
12	270	0,81	0,001	7,62	0,34	0,18	12	94,6	1,14	0,217
13	205	4,52	0,071	15,79	0,069	0,098	18,8	53,7	1,5	0,0009
14	215	1,82	0,154	0,03	0,317	0,38	20,6	68,5	0,91	0,168
15	160	0,64	0,24	6,65	0,94	0,19	19,5	18,6	4,45	0,071
16	130	5,14	0,00096	7,15	4,32	0,17	17,4	86,1	3,5	0,0012
17	170	2,65	0,197	4,56	1,16	0,13	12,8	43	1,83	0,0016
18	190	4,29	0,09	0,027	0,63	0,14	6,25	58,4	2,32	0,077
19	220	4,8	0,088	0,98	0,37	0,52	2,4	75	0,77	0,068
20	140	0,6	0,084	0,04	1,1	0,3	15,6	30,0	0,56	0,04
21	210	1,2	0,0009	1,07	0,08	0,2	12,5	54	0,75	0,03
22	245	0,9	0,07	11,1	0,06	0,66	11,7	65,7	0,9	0,074
23	150	2,64	0,0011	15,2	0,086	0,4	20,6	61,9	1,83	0,086
24	320	3,4	0,36	0,037	6,6	0,14	1,58	9,7	2,1	1,13
25	235	0,31	0,04	2,7	0,11	0,2	1,4	16,3	1,64	0,011
26	310	1,78	0,046	0,032	0,07	0,5	10	58,7	2,15	0,0012
27	255	5,9	0,0016	0,036	1,14	0,66	15	78	0,6	0,01
28	135	3,2	0,1	0,37	0,04	0,2	17,5	18,3	0,77	0,03
29	145	0,65	0,08	1,1	0,27	0,6	6,4	54,2	1,8	0,04
30	220	2,8	0,02	1,69	0,07	0,5	9,7	68	0,62	0,1

Таблица 4 - Общие исходные данные для расчета

Загрязнитель	ПДК, мг/л	Нбл.і, руб./т – базовый норматив платы за сброс і-го загрязняющего вещества
Азот аммонийный	1	6875,8
Фенолы	0,0018	2749700
Нефтепродукты	0,05	54994



ПАВ	0,09	5499,4
Фосфаты	0,29	13751,6
Взвешенные вещества	6,67	3658
БПК полн.	3,33	905,2
Железо	1	27497
Медь	0,0018	2749700

Физическая масса годового сброса (фактический сброс)  $i$ -ой примеси, т/год, определяется из следующего соотношения:

$$m_i = c_i * V * 10^3,$$

Где:  $c_i$  - среднегодовое значение концентрации  $i$ -го вещества, определяемое регулярным лабораторным анализом, мг/л;

$V$  – объем годового сброса сточных вод, тыс. м<sup>3</sup>.

Платежи предприятия за нормативный сброс  $i$ -го загрязняющего вещества в водоемы, тыс. руб/год, определяются зависимостью:

$$P_{н,i} = P_{уд,н,i} * m_i * 10^{-3}, \text{ при } C_i \leq ПДК_i (m_i \leq m_{н,i}),$$

$$P_{н,i} = P_{уд,н,i} * m_{н,i} * 10^{-3}, \text{ при } C_i > ПДК_i (m_i > m_{н,i}),$$

где ПДК  $i$  - предельно-допустимая концентрация  $i$ -го загрязняющего вещества. Под предельно-допустимой концентрацией (ПДК) загрязняющего вещества понимается концентрация загрязняющего вещества в единице природной среды, которая не оказывает отрицательного (прямого или косвенного) воздействия на живой организм.

$P_{уд,н,i}$  - ставка платы за сброс 1 т  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов, руб.;

$m_{н,i}$  - масса нормативного сброса  $i$ -го загрязняющего вещества, т/год; определяется по формуле:

$$m_{н,i} = ПДК_i * V * 10^3$$

Ставка платы, руб./т, за нормативный сброс  $i$ -го загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$P_{уд,н,i} = Нбл.i * K_{э-вод} * K_n$$

где Нбл. $i$  - базовый норматив платы за сброс  $i$ -го загрязняющего вещества, руб/т;

$K_{э-вод}$  - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта; для рек бассейна Енисея

$$K_{э-вод} = 1,7;$$

$K_n$  – коэффициент индексации (утверждается по каждому году Минприроды России по согласованию с Минфином и Минэкономки России). В практической работе принимается  $K_n = 1$ .

Плата за сверхнормативный сброс  $i$ -го загрязняющего вещества взимается в пятикратном размере и определяется путем умножения соответствующей ставки платы на разницу между фактическим и нормативным сбросом  $i$ -го загрязняющего вещества:

$$P_{сн,i} = 5 * P_{уд,н,i} (m_i - m_{н,i}) * 10^{-3}, \text{ при } C_i > ПДК_i (m_i > m_{н,i}),$$

$$P_{сн,i} = 0 \text{ при } C_i \leq ПДК_i (m_i \leq m_{н,i}),$$

Суммарные платежи предприятия за сброс сточных вод определяются по формуле:

$$П = \sum_{i=1}^n P_{н,i} + \sum_{i=1}^n P_{сн,i}.$$

При сбросе загрязняющих веществ в канализацию предприятие-загрязнитель заключает на некоторый период времени (как правило, на год) договор с владельцем канализации и платит ему определенную сумму за очистку сточных вод при условии, что концентрация загрязняющих веществ в них не превышает ПДК. В случае превышения дополнительно взимается плата за сверхнормативный сброс. Значения ПДК и ставка платы устанавливаются в договоре.

Расчет платежей по каждому варианту сводится в таблицу 5

Таблица 5

1	Ингредиенты	$c_i$ , мг/л	$m_i$ , т/год	$m_{н,i}$ , т/год	$P_{уд,н,i}$	$P_{н,i}$	$P_{сн,i}$
						тыс. руб/год	

1	Азот аммонийный						
2	Фенолы						
3	Нефтепродукты						
4	ПАВ						
5	Фосфаты						
6	Взвешенные вещества						
7	БПК полн.						
8	Железо						
9	Медь						
			Σ			Σ	Σ
						Всего:	

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если расчет выполнен верно;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если в расчете имеются ошибки.

Составитель: Е.А. Руш

Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)

Комплекс задач реконструктивного уровня  
для раздела 4. Антропогенное воздействие на литосферу

Комплект заданий для выполнения  
расчетно-графической работы

Тема «Расчет нормативов образования отходов производства, образующихся на различных предприятиях»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Таблица 6 - Исходные данные для проектирования полигона

Вариант	Продолжительность эксплуатации, лет	Численность населенных пунктов, тыс.чел				Глубина залегания грунтовых вод, м
		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	
1	15	45	67	33	74	6,3
2	20	47	64	37	85	5,1
3	15	49	61	41	96	6,2
4	20	51	58	45	107	5,0
5	15	53	55	49	118	5,3
6	20	55	52	53	129	5,0
7	15	57	49	57	140	4,6
8	20	59	46	61	128	5,6
9	15	61	43	65	116	6,0
10	20	63	40	62	104	4,7
11	15	65	37	59	89	5,7
12	20	67	34	56	74	4,0
13	15	69	36	53	59	4,3
14	20	71	38	50	65	5,0
15	15	73	40	47	71	4,8
16	20	75	42	44	77	5,5
17	15	77	44	41	83	5,9
18	20	79	46	38	89	4,3
19	15	81	48	35	95	4,5
20	20	83	50	32	101	4,7
21	15	85	52	40	103	5,1
22	20	87	54	45	113	5,4
23	15	89	56	61	119	6,0
24	20	91	58	77	125	5,1

25	15	93	60	93	100	4,1
26	20	95	62	107	110	4,2
27	15	97	64	125	119	5,8
28	20	99	66	78	113	6,1
29	15	90	68	31	107	4,4
30	20	80	70	45	102	4,5

Необходимая площадь для отвода земельного участка определяется исходя из проектной вместимости полигона и проектной высоты складирования отходов.

Размер полигона устанавливаются, исходя из расчета эксплуатации на 15-20 лет, рекомендуется квадратная форма.

Расчет производится с учетом удельной обобщенной годовой нормы накопления ТБО на одного жителя (включая ТБО из организаций).

Требуемая для отвода площадь земельного участка складирования ТБО определяется отношением проектируемой вместимости полигона ( $m^3$ ) на принимаемую в проекте высоту полигона (в метрах.)

Сбор в населенных пунктах предполагается вести в установленные мусоросборные емкости (бункеры) вместимостью до  $0,75 m^3$ .

Транспортирование ТБО до мест их накопления до полигона предполагается мусоровозами КО-415А с объемом кузова до  $23 m^3$ .

Численность населения, тысяч человек (тыс. чел.) - см таблицу 6. Находим суммарное количество жителей по всем четырем населенным пунктам -  $\Sigma H$ .

Расчет накопления ТБО за один год проводится в соответствии с удельными нормами их накопления на одного жителя. Их рассчитывают от двух источников образования: жилого сектора и общественных зданий, учреждений. С учетом того, что ТБО имеют различные морфологический состав и плотность, их удельное накопление учитывают как по массе, так и по объему.

### 1. Расчет годовой нормы накопления ТБО

Нормы накопления ТБО для различных источников определяют специальными научными организациями (не реже 1 раза/5 лет). Результаты исследований утверждают администрации населенных пунктов.

Для проектирования данные по нормам накопления ТБО для заданных населенных пунктов приведены в таблице 7 (гр. 4). В этой же таблице приводится расчет определения объемов накопления ТБО (гр. 5)

Таблица 7

Объект образования отходов	Расчетная единица	Норма накопления ТБО, кг/год	Количество единиц	Всего кг/год (гр. 3)*(гр. 4)
Жилые дома благоустроенного типа	1 чел	200	$0,6 * \Sigma H$	
Жилые дома неблагоустроенного типа	1 чел	400	$0,4 * \Sigma H$	
Гостиницы	1 место	120	$0,07 * \Sigma H$	
Детсады, ясли	1 место	95	$0,05 * \Sigma H$	
Учебные заведения	1 ученик	24	$0,03 * \Sigma H$	
Театры, кинотеатры	1 место	30	1000 мест	
Учреждения, офисы	1 сотрудник	40	$0,3 * \Sigma H$	
Продовольственные магазины	1 кв.м.	200	5000	
Промтоварные магазины	1 кв.м.	100	5000	
Рынок	1 кв.м.	100	10 000	
Автовокзалы	1 кв.м.	125	800	
Больница	1 койка	230	$0,05 * \Sigma H$	
Поликлиники	1 посещение	30	$0,9 * \Sigma H$	
				$\Sigma P =$

Суточная величина накопления:

$$P_{сут} = \frac{\sum P}{\sum T_{год}}$$

где:  $\Sigma P$  – суммарный объем накопления;  $\Sigma T_{год}$  – количество дней в году.

Удельная норма накопления ТБО по массе определяется по формуле:

$$y = \frac{\sum P}{\sum H}$$

При плотности отходов  $\gamma = 210 \text{ кг}/m^3$  удельная норма накопления по объему составит:

$$Y^* = \frac{Y}{\gamma}$$

## 2. Определение проектной вместимости полигона

Проектная вместимость полигона определяется на расчетный период его эксплуатации:

$$E_m = \frac{(Y^* + Y^{**}) \times (H^* + H^{**}) \times T \times k_2}{4 \times k_1}$$

где: T – принимаемый срок эксплуатации полигона (см таблицу 6).

$Y^*$  - удельная норма накопления ТБО по объему на первый год эксплуатации полигона, определяется как удельная обобщенная годовая норма накопления ТБО на одного жителя.

$Y^{**}$  - удельная норма накопления ТБО по объему на последний год эксплуатации полигона, определяется из условия ежегодного прироста ее по объему на 3%.

$$Y^{**} = Y^* \times (1,03)^{T-1}$$

$H^*$  и  $H^{**}$  - соответственно количество обслуживаемого полигоном населения на первый и последний годы эксплуатации полигона (чел.)

$$H^* = \Sigma H$$

$H^{**}$  определяется исходя из генерального плана застройки, ожидается прирост населения 2%, тогда

$$H^{**} = H \times (1,02)^{T-1}$$

$k_1$ -коэффициент, учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона за срок T (табл.2.)

$k_2$ -коэффициент, учитывающий объем изолирующих слоев грунта (промежуточных и окончательных).  $k_2 = 1,2$

Таблица 8 - Зависимость коэффициента уплотнения ТБО ( $k_1$ ) от высоты полигона ( $H_{пл}$ ).

Полная проектная высота полигона ( $H_{пл}$ ), м	$k_1$
до 10	3
от 11 до 20	3,7
от 21 до 50	4
от 51 и более	4,5

Проектная высота полигона определяется по графику (рис 1.) на последний год его эксплуатации. Для численности населения 247658 чел примерная высота полигона  $H_{пл} = 24$  м, следовательно  $k_1 \rightarrow 4$ .

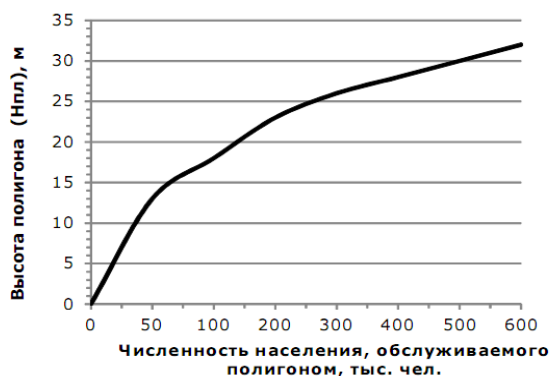


Рис 1. Зависимость высоты полигона от численности обслуживаемого населения

Тогда проектная вместимость полигона составит:

$$E_m = \frac{(Y^* + Y^{**}) \times (H^* + H^{**}) \times T \times k_2}{4 \times k_1}$$

## 3. Расчет требуемой площади земельного участка для размещения полигона

Требуемая площадь полигона определяется по формуле:

$$\Phi = k_3 \times \Phi_{yc} + \Phi_{доп}$$

где:  $k_3$ -коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования ( $k_3=1,1$ )

$\Phi_{yc}$  - площадь участка складирования, га – находят из формулы определения объема пирамиды.

$\Phi_{доп}$  - площадь участка административно-хозяйственной зоны, га.

$$\Phi_{yc} = \frac{3E_m}{H_{пл} + \Delta h} = \frac{3k_4 \times E_m}{H_{пл}}$$

где:  $k_4$ -коэффициент, учитывающий снижение высоты пирамиды до заданной  $H_{пл}$

$k_4=0,5$ .

Принимаем размер участка административно-хозяйственной зоны

$$\Phi_{дон} = 0,1 \times \Phi_{yc}$$

Размещается полигон на фактически плоском рельефе. Тогда фактически отведенная площадь составит:

$$\Phi_{отв} = \Phi + Д$$

где: Д – отвод территории для размещения подъездной дороги от автомагистрали до полигона (дорога длиной  $L_{дор} = 4000$  м и шириной  $B_{дор} = 6,5$  м)

Тогда  $Д = L_{дор} * B_{дор} = 4000 * 6,5 = 26000 \text{ м}^2 = 2,6$  га.

#### 4. Расчет вместимости полигона

Согласно исходным данным, грунт в основании полигона представлен легким суглинком. Грунтовые воды расположены на глубине  $H_{угв}$  (см. таблицу 6). Принимаем решение – полностью удовлетворить потребность в грунте для промежуточной и окончательной изоляции за счет сооружения котлована в основании полигона.

Реальный участок складирования ТБО, площадью  $\Phi_{yc}$  в плане, имеет форму квадрата со сторонами:

$$L_{yc} = B_{yc} = \sqrt{\Phi_{yc}}$$

Устанавливаются размеры верхней площадки ( $B_n$ ) полигона захоронения отходов

$$B_n = L_n = B_{yc} - (2 * m * H_{пл})$$

где:  $B_n$  и  $L_n$  – соответственно, ширина и длина верхней площадки участка складирования, м.

$m$  – коэффициент заложения откосов,  $m=3$

Площадь верхней площадки участка складирования  $\Phi_n$  будет равна:

$$\Phi_n = B_n^2$$

Максимально допустимая высота полигона  $H_{пл}^{max}$  определяется из условия заложения внешних откосов не менее чем  $m=3$  и необходимости создания верхней площадки с размером, обеспечивающим безаварийную работу мусоровозов и бульдозера.

Минимальная ширина верхней площадки определяется возможностью разворота мусоровоза  $R_{раз}$  и соблюдением условия его движения не ближе  $\epsilon = 10$  м от края откоса

Тогда минимальная ширина участка складирования:

$$B_n^{min} = 2 * R_{раз} + 2 * \epsilon$$

Минимальная площадь:

$$\Phi_n^{min} = (B_n^{min})^2$$

Т.е. минимальная площадь должна быть значительно меньше принятой в проекте  $\Phi_n$ .

Максимально возможная высота полигона:

$$H_{пл}^{max} = \frac{B_{yc} - B_n^{min}}{2 * m}$$

где:  $B_{yc}$  – ширина участка складирования (м).

С целью получения грунта для послойной и окончательной изоляции ТБО, укладываемых в тело полигона, в его основании проектируется котлован. Средняя его глубина рассчитывается из условия баланса земляных работ с учетом положения уровня грунтовых вод. Дно котлована размещается выше уровня грунтовых вод не менее, чем на 2 метра.

Участок складирования разбивается на очереди эксплуатации с учетом приема ТБО на каждой очереди в течение 3-5 лет.

Фактическая вместимость полигона ( $E_\phi$ ) с учетом уплотнения ТБО рассчитывается по формуле для определения усеченной пирамиды:

$$E_\phi = \frac{H_{пл}}{3} \times [\Phi_{yc} + \Phi_n + \sqrt{\Phi_{yc} + \Phi_n}]$$

где:  $\Phi_{yc}$  и  $\Phi_n$  – площади нижнего и верхнего оснований свалочного тела,  $\text{м}^2$ .

Вместимость котлована в основании полигона не учитывается, так как грунт, вынимаемый из него, расходуется на изоляцию ТБО. В этом случае фактическая вместимость будет равна объему ТБО в уплотненном состоянии

Потребность в минеральном грунте определяется по формуле:

$$V_r = E_\phi \times \left(1 - \frac{1}{k_2}\right)$$

где:  $k_2$  – коэффициент, учитывающий объем изолирующих слоев грунта (промежуточных и окончательных).  $k_2 = 1,2$ .

В рассматриваемом случае весь грунт, вынимаемый из котлована, расходуется на изоляцию ТБО, поэтому потребность в изолирующем материале равна вместимости котлована.

Средняя проектная глубина котлована в основании полигона определяется по формуле:

$$H_k = \frac{1,1 * V_r}{\Phi_{yc}}$$

где: 1,1 – коэффициент, учитывающий откосы и карттовую схему заполнения котлована.

Принимаем  $H_k = 2$  м

Проверяем условие размещения полигона:

$$H_{\text{угв}} - H_{\text{к}} + H_{\text{эк}} \geq 2M$$

где:  $H_{\text{угв}}$  – глубина залегания грунтовых вод (и.д.),  $H_{\text{эк}}$  – толщина защитного экрана основания полигона.

Минеральная мощность природного геохимического барьера должна быть не менее 1-3 м.

Полигон ТБО разбивается на 5 очередей эксплуатации. При этом сам котлован для складирования ТБО будет разбит на четыре части. Откосы котлована из условий работы бульдозера принимают с коэффициентом заложения  $m$  не менее 2,5.

Каждую очередь эксплуатации полигона рассчитывают из условия обеспечения приема ТБО в течение времени:

$$T_{\text{от}} = \frac{T}{5}$$

Площадь участка складирования каждой из четырех очередей эксплуатации в пределах первого яруса составит:

$$\Phi_{\text{оч(I-IV)}} = \frac{\Phi_{\text{ус}}}{4}$$

Объем отходов, складываемых в каждой очереди эксплуатации полигона:

$$V_{\text{оч(I-V)}} = \frac{E_{\text{ф}}}{5}$$

Высота первого яруса (с I по IV очереди) определяется по формуле:

$$H_{\text{оч(I-IV)}} = \frac{1,1 \times (V_{\text{оч(I-IV)}} * 4)}{\Phi_{\text{ус}}}$$

Учитывая послойное заполнение полигона отходами (1,8 -2,0 м – отходы и 0,2 м – минеральный грунт), количество укладываемых слоев с I по IV очереди 1 яруса составит:

$$n_{\text{сл(I-IV)}} = \frac{H_{\text{оч(I-IV)}}}{h_c}$$

где:  $h_c$  – высота слоя.

После заполнения 2-го яруса будет выполнено окончательное его перекрытие.

Количество слоев V-ой очереди составит:

$$n_{\text{сл(V)}} = \frac{H_{\text{пл}} - H^{\text{ляру}}}{h_c}$$

Тогда общее количество слоев ТБО, укладываемых в тело полигона составит:

$$N = n_{\text{сл(I-IV)}} + n_{\text{сл(V)}}$$

Перед проведением работ снимают плодородный слой почвы со всей площади участка складирования ТБО, который отсыпают в кавальеры, размещаемые в стороне от участка складирования. Впоследствии этот грунт используют для рекультивации полигона.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если расчет выполнен верно;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если в расчете имеются ошибки.

Составитель: Е.А. Руш

Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)

Комплект задач репродуктивного уровня  
для раздела 5. Энергетическое загрязнение

Тема «Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий.»

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ПК-1, УК-5

### Задача 1.

Необходимо сравнить 2 варианта системы электрофильтров на ТЭС, рассчитав показатели общей экономической эффективности и чистого экономического эффекта.

ТЭС работает на донецком угле, расположена в населенном пункте, принадлежащем Центральному экономическому району. В настоящее время ТЭС выбрасывает 4,4 тыс.т пыли/год. Значение коэффициента, учитывающего характер рассеивания пыли в атмосфере для пыли ( $f$ ) 2,4, коэффициент относительной эколого-экономической опасности пыли  $A=2.7$  (справочные данные).

По варианту 1. на ТЭС будут установлены трехпольные ЭФ (электрофильтры) и выброс пыли сократится до 0.55 тыс. т/год, по варианту 2. – четырехпольные, сокращение до 0.06 тыс.т/год.

Кап. вложения 1. – 2.5 млн. руб., годовые текущие затраты – 300 тыс.руб./год. Кап. вложения 2. – 3.0 млн. руб., годовые текущие затраты – 180 тыс.руб./год.

Вся уловленная пыль будет реализовываться и использоваться для производства строительных конструкций, причем чистый доход от её реализации составит 200 руб./тонну, т.е. будет дополнительный доход в результате установки ЭФ.

### Задача 2.

Определить уровень природоемкости продукции 2-х предлагаемых вариантов предприятий (завод Б и завод В), выбрать наиболее эффективный вариант по сравнению с базовым (завод А).

Таблица 9 - Исходные данные к задаче 2

Показатели	Завод А	Завод Б	Завод В
Объем производимой продукции (Qi), тыс. т.	140	150	100
Себестоимость продукции, млн. руб. (С)	108	114	120
Капитальные вложения (К) в производственные фонды, млн. руб.	1080	1285	1490
Экологически опасные отходы (Qo), тыс. т.	5,3	4,2	3,2
Стоимость экологически безопасных отходов (Цо), руб./т	180		
Экологически безопасные отходы (Qб), тыс. т	53,0	42,0	32,0
Водопотребление:			
-оборотная вода, тыс. м <sup>3</sup> (Qво)	420	400	380
-свежая вода, тыс. м <sup>3</sup> (Qтв)	20	15	5
Отвод сельскохозяйственных земель (Vз), га	1250	1001	900
Стоимость сырья (Цс), руб./т	1560		
Цена потребляемой воды:			
-свежая, тыс.руб/м <sup>3</sup> (Цтв)	55		
-оборотная, тыс.руб/м <sup>3</sup> (Цво)	12,5		
Плата за землю (Цз), тыс.руб./га	107		

**Задача 3.** Определить эффективность инвестиций на рекультивацию земель в хозяйстве. Рекультивируемые земли использовались для выращивания сельскохозяйственных культур: А, Б, В.

Таблица 10 - Исходные данные к задаче 3

Показатели	Выращиваемые с/х культуры		
	А	Б	В
Занимаемая площадь (S), га	14	7	5
Урожайность (У), ц/га	21	23	77
Инвестиции на рекультивацию (Iр), млн.руб./га	2,37	3,01	1,75
Затраты на производство продукции (Зед), тыс.руб./ц	7,5	7,8	9,6
Цена продукции (Цед), тыс.руб./ц	24	13	12,6

**Задача 4.** По данным таблицы дать экономическую оценку природных ресурсов затратным методом и на основе дифференциальной ренты. Исходя из полученных результатов обосновать целесообразность отвода земель для нужд промышленного, гражданского строительства и других несельскохозяйственных целей. Общие исходные данные:

- замыкающие затраты на производство картофеля на 1 га угодий составляют  $Z = 1420$  усл. ед.;
- средняя стоимость освоения 1 га земли по стране  $K = 177$  усл. ед.
- ставка банковского процента  $r = 0,08$

Таблица 11

Регион	Урожайность (у), ц/га	Затраты (m) на 1га посева (т), усл. ед.
1 область	220	306
2 область	126	452
3 область	194	204
4 область	191	383
5 область	188	254
6 область	179	356
РФ	186	318

Для задачи 1. При анализе краткосрочного природоохранного мероприятия (ПМ) рассматриваются следующие показатели:

1. Показатель экономической эффективности:  $\Theta = P/Z$ , где  $Z$  – затраты на проведение ПМ, руб.  $P$  – экономический результат от внедрения ПМ, руб.;

$$P = \Delta Y + \Delta D, \quad \text{где}$$

$\Delta Y$  – величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения ОС, руб.;

$$\Delta Y = Y_1 - Y_2,$$

$Y_1$  – расчетная величина ущерба до проведения ПМ, руб./год;

$Y_2$  – величина ущерба ОС после проведения ПМ, руб./год;

$$\Delta Y = \gamma * \sigma * f * M_1 - \gamma * \sigma * f * M_2 = \gamma * \sigma * f * A(m_1 - m_2) - \text{для атмосферного воздуха};$$

$\gamma$  – множитель, численное значение которого равно затратам, необходимым для предотвращения ущерба от выброса 1 усл.тонны ЗВ, руб./усл.тонну (для Уральского экономического района 67,4 руб/усл.тонну);

$\sigma$  – справочная величина, характеризующая относительную опасность загрязнения воздуха для территорий разных типов;

$f$  – расчетная величина, учитывающая характер рассеивания примесей в атмосфере;

$M_{1,2}$  – приведенная масса годового выброса загрязнения из источника, усл.тонн/год соответственно до и после проведения мероприятия.

$$M = \sum A_i * m_i,$$

$A_i$  – коэффициенты относительной эколого-экономической опасности  $i$ -го ЗВ, усл.т/год;  $m_i$  – масса годового выброса  $i$ -го ЗВ, т/год).

$$\Delta Y = \gamma * G * (M_1 - M_2) - \text{для воды}$$

$\gamma$  – множитель, численное значение которого равно затратам, необходимым для предотвращения ущерба от сброса 1 усл.тонны ЗВ, руб./усл.тонну (по рекам);

$G$  – коэффициент экологической ситуации и значимости водных объектов (по бассейнам: Обский – 1.18, Волжско-Камский – 1.1 и др.)

$M$  – приведенная масса годового сброса загрязнения из источника, усл.тонн/год

$$M = \sum A_i * m_i,$$

$\Delta D$  – дополнительный доход, получаемый после внедрения мероприятия, руб./год. В качестве дополнительной составляющей экономической эффективности от ПМ может учитываться сокращение размеров платежей за негативное воздействие на ОС:

$$\Delta P = P_1 - P_2,$$

где  $P_1, P_2$  – размер платы за негативное воздействие на ОС соответственно до и после внедрения ПМ, руб.;

$$\Delta D = C * (m_1 - m_2),$$

где  $C$  – цена за тонну.

Затраты на проведение ПМ:

$$Z = C + E_n * K,$$

где:  $C$  – величина эксплуатационных затрат, руб.;

$K$  – величина капитальных затрат, руб.;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

$$E_n = E_g + E_p + E_m,$$

где:  $E_g$  – гарантированная норма доходности вложений в коммерческий банк;  $E_p$  – дополнительная страховая норма, учитывающая риск вложений в проект;  $E_m$  – минимальная предельная норма доходности вложений. Итак,

$$\Theta = P/Z = (Y_1 - Y_2 + \Delta D) / (C + E_n * K).$$

### 3. Общая эффективность капитальных вложений в ПМ

$$\Theta_p = (P - C) / K \quad \text{или} \quad \Theta_p = (Y_1 - Y_2 + \Delta D - C) / K.$$

### 2. Чистый экономический эффект от проведения ПМ:

$$R = P - Z, \quad \text{или} \quad R = ((Y_1 - Y_2) + \Delta D) - (C + E_n * K).$$

Для задачи 2.



Природоемкость продукции - определяется количеством природного ресурса для производства единицы продукции. Природоемкость (П) продукции определяется по формуле:

$$Pi = K_{\text{эоо}} + K_{\text{в}} + K_{\text{эбо}} + K_{\text{з}}$$

где:

1.  $K_{\text{эоо}}$  – капитальная оценка экологически опасных отходов:

$$K_{\text{эоо}} = C_{\text{с}} * Q_{\text{о}} / E_{\text{нэ}}$$

где  $C_{\text{с}}$  – стоимость сырья;  $Q_{\text{о}}$  – количество экологически опасных отходов;

$E_{\text{нэ}}$  – нормативный коэффициент экологической эффективности, равный 0,02.

2.  $K_{\text{в}}$  – капитальная оценка воды:

$$K_{\text{в}} = Q_{\text{во}} * C_{\text{во}} + (C_{\text{тв}} * Q_{\text{тв}} / E_{\text{н}})$$

где  $Q_{\text{во}}$ ,  $C_{\text{во}}$  – соответственно объем и цена оборотной воды;  $C_{\text{тв}}$ ,  $Q_{\text{тв}}$  – соответственно цена и объем текущего потребления свежей воды.

3.  $K_{\text{эбо}}$  – капитальная оценка экологически безопасных отходов:

$$K_{\text{эбо}} = C_{\text{о}} * Q_{\text{б}} / E_{\text{н}}$$

где  $C_{\text{о}}$ ,  $Q_{\text{б}}$  – соответственно стоимость и объем экологически безопасных отходов;  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,12.

4.  $K_{\text{з}}$  – капитальная оценка земли – определяется умножением занимаемой заводом территории на экономическую оценку 1 гектара земли.

Показатель природоемкости продукции используется при выборе наиболее выгодного варианта производства продукции. Показателем экономической эффективности варианта является минимум совокупных (приведенных) затрат  $Z_i$  как производственного, так и природосберегающего назначения.

$$Z_i = (C_i + E_{\text{н}} * K_i + P_i) \rightarrow \min$$

где  $C_i$  – себестоимость продукции по  $i$ -тому варианту;  $K_i$  – капитальные вложения средозащитного назначения по каждому варианту.

Для задачи 3. Эффективность инвестиций на рекультивацию земель в хозяйстве рассчитывается через показатель рентабельности инвестирования:

$$R_u = [(C - Z) / I] * 100, \text{ где}$$

1)  $C$  - Стоимость продукции  $C = V_{\text{сб}} * C_{\text{ед}}$ , где

$C_{\text{ед}}$  - Цена продукции, тыс.руб./ц.

$V_{\text{сб}}$  - Валовой сбор продукции :

$$V_{\text{сб}} = S * Y$$

где:  $S$  – занимаемая площадь, га,  $Y$  - урожайность, ц/га

2)  $Z$  - Общие затраты на производство продукции:

$$Z = V_{\text{сб}} * Z_{\text{ед}},$$

где:  $Z_{\text{ед}}$  - затраты на производство продукции ( $Z_{\text{ед}}$ ), тыс.руб./ц

3) Сумма инвестиций:

$$I = S * I_{\text{р}},$$

где:  $I_{\text{р}}$  - ина рекультивацию, млн.руб./га

Для задачи 4. Экономическая оценка земель

1. Затратным методом:

$$O_{\text{з}} = K * [(y/m) / (Y/T)]$$

где  $O_{\text{з}}$  – экономическая оценка 1 га земли;  $K$  – средняя стоимость освоения 1 га земли по стране (приблизительно 177 усл. ед.);

$y/m$  – отношение урожайности к затратам на производство земледельческого продукта на оцениваемом участке;

$Y/T$  – отношение урожайности к затратам на производство земледельческого продукта в среднем по стране.

2) На основе дифференциальной ренты

$$O_{\text{з}} = R / r,$$

где  $O_z$  – экономическая оценка 1 га сельхозугодий;  $r$  – ставка банковского процента.  
 $R$  - дифференциальная рента, усл. ед./га;

$$R = Z - m,$$

где:  $Z$ ,  $m$  – соответственно замыкающие и индивидуальные затраты на производство продукции, усл. ед./га;

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно.

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена не верно.

Составитель Е.А. Руш

Форма оформления комплекта разноуровневых задач (заданий)

Комплект задач репродуктивного уровня  
для раздела 6. Методы оценки и механизм формирования  
экологического ущерба

Тема «Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом.

Заполнение типовой формы паспорта отхода »

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-3, ПК-5

Необходимо расшифровать заданный код отхода в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов и заполнить типовую форму паспорта отходов.

Таблица 12

№ вар.	Код отхода
1	2 91 211 01 20 3
2	3 13 611 21 23 4
3	3 51 501 01 39 3
4	3 61 221 01 42 4
5	3 61 223 02 42 2
6	4 02 312 01 62 4
7	4 38 111 01 51 3
8	4 41 002 02 49 3
9	4 42 503 11 29 3
10	4 68 111 01 51 3
11	7 23 301 01 39 3
12	8 42 101 01 21 3
13	9 19 204 01 60 3
14	9 31 100 01 39 3

Утверждена  
постановлением Правительства  
Российской Федерации  
от 16 августа 2013 г. N 712

## ТИПОВАЯ ФОРМА ПАСПОРТА ОТХОДОВ I - IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ

(лицевая сторона)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель юридического лица  
(индивидуальный предприниматель)

\_\_\_\_\_

" " 20 г.

М.П.

Паспорт отходов I - IV классов опасности

Составлен на \_\_\_\_\_  
(указывается вид отхода, код и наименование  
по федеральному

\_\_\_\_\_ ,  
классификационному каталогу отходов)  
образованный в процессе деятельности индивидуального предпринимателя или  
юридического лица \_\_\_\_\_  
(указывается наименование технологического процесса,

\_\_\_\_\_ ,  
в результате которого образовался отход,

\_\_\_\_\_ ,  
или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил  
свои потребительские

\_\_\_\_\_ ,  
свойства, с указанием наименования исходного товара)  
состоящий из \_\_\_\_\_  
(химический и (или) компонентный состав отхода, в процентах)

\_\_\_\_\_ ,  
(агрегатное состояние и физическая форма: твердый, жидкий,  
пастообразный, шлам,

\_\_\_\_\_ ,  
гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный,  
пылеобразный,

\_\_\_\_\_ ,  
волокно, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства,  
иное - указать нужное)  
имеющий \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) класс опасности по степени  
(класс опасности) (прописью)  
негативного воздействия на окружающую среду.

(оборотная сторона)

Фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя или полное  
наименование юридического лица \_\_\_\_\_  
Сокращенное наименование юридического лица \_\_\_\_\_  
Индивидуальный номер налогоплательщика \_\_\_\_\_  
Код по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций \_\_\_\_\_

Код по Общероссийскому [классификатору](#) видов экономической деятельности \_\_\_\_\_

Местонахождение \_\_\_\_\_

Почтовый адрес \_\_\_\_\_

Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) включает перечень видов отходов, находящихся в обращении в РФ и систематизированных по совокупности классификационных признаков: происхождению, условиям образования (принадлежности к определенному производству, технологии), химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме.

Для классификации отходов в ФККО используется вид отходов, представляющий собой совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов. Наименование конкретного вида отходов при включении в ФККО присваивается на основе его происхождения, химического и (или) компонентного состава, агрегатного состояния и физической формы.

ФККО имеет шесть уровней классификации отходов, расположенных по иерархическому принципу (в порядке убывания) и отражающих:

происхождение отходов по исходному сырью и по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу (блок, тип, подтип, группа),  
химический и (или) компонентный состав отходов (подгруппа),  
агрегатное состояние и физическая форма отходов (позиция).

В блоки включаются типы отходов, обобщенные по классификационному признаку происхождения: отходы органические природного происхождения (животного и растительного); отходы минерального происхождения; отходы химического происхождения; отходы коммунальные.

Классификация отходов по типам, подтипам, группам, подгруппам и позициям отражает развернутое описание происхождения и состава отходов, а также их агрегатное состояние и физическую форму.

Конкретные виды отходов представлены в ФККО по наименованиям, а их классификационные признаки и классы опасности - в кодифицированной форме по **11-значной системе**.

Вид отходов отображается в федеральном классификационном каталоге отходов следующим образом:

Код вида отходов	Наименование вида отходов
------------------	---------------------------

Код вида отходов имеет 11-значную структуру:

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Кодирование классификационных признаков вида отходов в ФККО осуществляется следующим образом:

X блок,  
XX тип,  
XXX подтип,  
XXX XXX группа,  
XXX XXX XX подгруппа,  
XXX XXX XX XX позиция.

Для кодирования блоков, типов и подтипов, соответственно, используются цифры с 1 до 9; групп - с 1 по 999; подгрупп - с 1 по 99.

Девятый и десятый знаки 11-значного кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов: 00 - данные не установлены; 01 - твердый; 02 - жидкий; 03 - пастообразный; 04 - шлам; 05 - гель, коллоид; 06 - эмульсия; 07 - суспензия; 08 - сыпучий; 09 - гранулят; 10 - порошкообразный; 11 - пылеобразный; 12 - волокно; 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства; 99 - иное.

Одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду: 0 - для блоков, типов, подтипов, групп, подгрупп и позиций классификации отходов; 1 - I-й класс опасности; 2 - II-й класс опасности; 3 - III-й класс опасности; 4 - IV-й класс опасности; 5 - V-й класс опасности.

Виды отходов включаются в ФККО решением Росприроднадзора.

Паспорт составляется индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами на отходы I - IV классов опасности на основании данных о составе и свойствах этих отходов, а также оценки их опасности в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

На отходы I - IV классов опасности, включенные в федеральный классификационный каталог отходов, индивидуальные предприниматели и юридические лица составляют и утверждают паспорт по форме, утвержденной постановлением Правительства РФ от 16.08.13 г. N 712.

Копия паспорта, заверенного индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, а также копии документов, подтверждающих отнесение вида отхода к конкретному классу опасности, направляются в территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по месту осуществления хозяйственной деятельности индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами способом, позволяющим определить факт и дату их получения, или вручаются ими под роспись.

Паспорт действует бессрочно. Внесение изменений в паспорт не допускается.

На отходы, не включенные в федеральный классификационный каталог отходов, индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны подтвердить отнесение таких отходов к конкретному классу опасности в течение 90 дней со дня их образования в порядке, установленном Министерством природных ресурсов и экологии РФ, для их включения в федеральный классификационный каталог отходов.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена правильно.

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задача решена не верно.

Составитель Е.А. Руш

Форма оформления тем для эссе  
для раздела 7. Правовые основы охраны окружающей среды

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: УК-5, УК-1, УК-4, ПК-5

Темы эссе

1. Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения
  - 1.1. Замечание
  - 1.2. Выговор
  - 1.3. Увольнение
2. Административная ответственность за экологические правонарушения
  - 2.1. Административный штраф
  - 2.2. Приостановление предпринимательской деятельности
  - 2.3. Дисквалификация
3. Уголовная ответственность за экологические правонарушения
4. Гражданско-правовая ответственность за экологические правонарушения
5. Повышенные ставки налогообложения
6. Скидки и надбавки к страховым тарифам
7. Экомаркировка
8. Эколейбл
9. Положение об организации и осуществлении производственного экологического контроля на предприятии
10. Экобалансы: коконтроллинг и экобухучет.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание заданной темы раскрыто в полном объеме, грамотно, интересно, в учете всех основных аспектов темы; присутствуют выводы.

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если заданная тема эссе не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

Составитель Е.А. Руш

Форма оформления вопросов для собеседования

Вопросы собеседования

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ПК-1

Раздел 8 «Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности»

#### I. Формы N 2-ТП (воздух)

1. Сроки предоставления,
2. Основное содержание,
3. Порядок заполнения раздела 1. "Суммарные выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов с предприятия"
4. Порядок заполнения раздела 2. "Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов с производственных и технологических процессов, технологического оборудования (установок)",
5. Порядок заполнения раздела 3 "Мероприятия, направленные на уменьшение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в воздух",

#### I. Формы N 2-ТП (водхоз)

1. Сроки предоставления,
2. Основное содержание,
3. Лимиты использования водных ресурсов,
4. Особенности учета отдельных видов водопользования,
5. Кодировка,
6. Классификатор видов использования вод

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в беседе, правильно отвечал на поставленные вопросы, давая развернутые грамотные ответы;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он затруднялся ответить на вопросы, не мог дать правильный ответ, кратко и невнятно отвечал.

Составитель: Е.А. Руш

**Тестовые задания  
к рабочей программе по дисциплине**

## Б.1. В.01 Экология (по отраслям)

Цель тестирования – проверка уровня сформированности компетенций (частей компетенций), закрепленных за дисциплиной Б.1.В.01 Экология (по отраслям)

Тестовые задания (ТЗ) по дисциплине сгруппированы по компетенциям, закрепленным за дисциплиной.

В каждой такой группе выделены тестовые задания:

- для оценки знаний;
- для оценки умений;
- для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Структура теста по компетенциям

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Всего 5 вариантов тестов.

Результаты тестирования используются при проведении промежуточной аттестации в форме зачета: преподаватель подсчитывает средний балл уровня сформированности компетенций обучающегося.

Результаты тестирования	Оценка
По каждой проверяемой компетенции получено более 59 баллов	«зачтено»
Хотя бы по одной проверяемой компетенции получено менее 59 баллов	«не зачтено»

*Результаты тестирования оформляются протоколом.*

**Тест по компетенциям: ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5**

Тестирование проводится по разделам дисциплины:

Раздел 1. Введение в экологию

Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу

Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу

Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу

Раздел 5. Энергетическое загрязнение

Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба

Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды

Раздел 8. Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности

**Вариант №1. Тестовые задания для оценки знаний**

1	<p><b>Какое утверждение НЕ верно?</b></p> <p>А. Существует круговорот веществ в природе</p> <p><b>Б. Существует круговорот энергии в природе</b></p> <p>В. Жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии</p>
2	<p><b>Как называются организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, но не доводят его до разложения до простых минеральных составляющих?</b></p> <p><b>А. Консументы</b></p>

	<p>Б. Продуценты В. Редуценты</p>
3	<p><b>Закон сохранения жизни, сформулированный Ю. Н. Куражковским:</b>          А. живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних не безразлично для других.  <b>Б. жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации</b>          В. живое происходит только от живого, между живым и неживым веществом существует непроходимая граница, хотя и имеется постоянное взаимодействие</p>
4	<p><b>Идиоадаптация- это:</b>          А. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с сохранением их основных функций          Б. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с изменением уровня организации предковых форм  <b>В. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения и функций органов при сохранении в целом уровня организации предковых форм.</b></p>
5	<p><b>Концентрация кислорода, необходимая для полного разложения органических веществ, попавших в сточные воды со стоками предприятия:</b>          А. ХПК – химическое потребление кислорода  <b>Б. БПК- биохимическая потребность в кислороде</b>          В. ДК – допустимая концентрация кислорода</p>
6	<p><b>Гидролиз – это:</b>          А. эндотермический процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул          Б. способность вещества равномерно распределяться в среде другого вещества с образование раствора  <b>В. разложение вещества водой</b></p>
7	<p><b>Что такое гомеостаз?</b>          А. Период эволюционного приспособления к условиям среды          Б. Совокупность взаимосвязанных организмов разных видов  <b>В. Свойство экосистемы к саморегулированию, противостоянию изменениям и сохранению устойчивого равновесия</b></p>
8	<p><b>Какой нормативно-правовой акт устанавливает гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также по профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья работников?</b>          А. Санитарные нормы  <b>Б. Санитарные правила</b>          В. Гигиенические нормативы</p>

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<p><b>Какое вещество относится к I классу опасности?</b>  <b>А. свинец</b>          Б. нефтепродукты          В. серная кислота</p>
2	<p><b>Сколько классов токсичности веществ?</b>          А. 6          Б. 5  <b>В. 4</b></p>
3	<p><b>При комбинированном воздействии нескольких веществ учитывают сумму их вредного воздействия. При этом должно выдерживаться следующее неравенство (формула Черкинского):</b>          А. <math>C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n &lt; 0</math>  <b>Б. <math>C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n &lt; 1</math></b>          В. <math>C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n &lt; 10</math></p>
4	<p><b>На каком свойстве экстрагента основан метод экстракции?</b>  <b>А. гидрофобность</b>          Б. гидрофильность          В. растворимость</p>
5	<p><b>Каким главным свойством должен обладать адсорбент?</b>  <b>А. пористость</b>          Б. липкость          В. вязкость</p>
6	<p><b>На чем основан метод биологической очистки?</b>          А. Использование воздуха для агрегации частицы на поверхности простейших грибов          Б. Использование способности биопочвы задерживать вещества  <b>В. Способность микроорганизмов использовать вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания</b></p>

**Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности**

1	<p><b>Какие способы очистки относятся к биологическим?</b></p> <p>А. Аэротенки, биофильтры          Б. Аэротенки, метантенки          В. Метантенки, биофильтры</p>
2	<p><b>Количество вредных веществ в сточных водах, сбрасываемых в единицу времени, которое допустимо к отведению в данном пункте водного объекта с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте (створе).</b></p> <p>А. ПДВ – предельно допустимый выброс          Б. ПДН – предельно допустимая нагрузка          В. ПДС – предельно допустимый сброс</p>
3	<p><b>ПНООЛР- это</b></p> <p>А. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение          Б. Проект нормирования отходов отрасли и лицензии на их размещение          В. Проект нормативов отходов отрасли и лимитов на их размещение</p>
4	<p><b>Концентрация загрязняющего атмосферу вещества, создаваемая всеми источниками естественного и антропогенного воздействия, исключая рассматриваемые – это?</b></p> <p>А. Максимальная разовая концентрация          Б. Допустимая концентрация          В. Фоновая концентрация</p>

**Вариант №2. Тестовые задания для оценки знаний**

1	<p><b>Какой нормативно-правовой акт устанавливает гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также по профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья работников?</b></p> <p>А. Санитарные правила          Б. Санитарные нормы          В. Гигиенические нормативы</p>
2	<p><b>Относительная тонкая оболочка жизни на Земле, занимающая нижнюю часть атмосферы (12-15 км), всю водную среду планеты и ее недра до 3-5 км (в т.ч. область «белых биосфер» с остатками следов живых организмов), связанная в единое целое обменом веществ и энергии – это:</b></p> <p>А. биосфера          Б. биогеоценоз          В. ноосфера</p>
3	<p><b>Существование и выносливость организма определяются самым слабым звеном в комплексе его экологических потребностей – это:</b></p> <p>А. Принцип Гаузе          Б. Закон минимума Либиха          В. Закон Коммонера</p>
4	<p><b>Закон сохранения жизни, сформулированный Ю. Н. Куражковским:</b></p> <p>А. живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних не безразлично для других.          Б. живое происходит только от живого, между живым и неживым веществом существует непроходимая граница, хотя и имеется постоянное взаимодействие          В. жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации</p>
5	<p><b>Гидролиз – это:</b></p> <p>А. разложение вещества водой          Б. эндотермический процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул          В. способность вещества равномерно распределяться в среде другого вещества с образование раствора</p>
6	<p><b>Идиоадаптация- это:</b></p> <p>А. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения и функций органов при сохранении в целом уровня организации предковых форм.          Б. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с сохранением их основных функций          В. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с изменением уровня организации предковых форм</p>
7	<p><b>Концентрация кислорода, необходимая для полного разложения органических веществ, попавших в сточные воды со стоками предприятия:</b></p> <p>А. ХПК – химическое потребление кислорода</p>



	<p>Б. ДК – допустимая концентрация кислорода  <b>В. БПК- биохимическая потребность в кислороде</b></p>
8	<p><b>Какой государственный орган осуществляет функции по нормативно-правовому регулированию в сфере демографии, уровня жизни и доходов, оплаты труда, пенсионного обеспечения, социального страхования, условий и охраны труда....?</b>          А. Фонд социального страхования  <b>Б. Министерство труда и социальной защиты</b>          В. Министерство здравоохранения</p>

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<p><b>На каком свойстве экстрагента основан метод экстракции?</b>          А. гидрофильность          Б. растворимость  <b>В. гидрофобность</b></p>
2	<p><b>Какое вещество относится к I классу опасности?</b>          А. нефтепродукты  <b>Б. свинец</b>          В. серная кислота</p>
3	<p><b>В скольких фазах протекает процесс адсорбции?</b>          А. 5          Б. 4  <b>В. 3</b></p>
4	<p><b>Сколько классов опасности веществ?</b>          А. 7          Б. 6  <b>В. 5</b></p>
5	<p><b>Каким главным свойством должен обладать адсорбент?</b>          А. липкость  <b>Б. пористость</b>          В. вязкость</p>
6	<p><b>Свойство жидких и газообразных сред оказывать сопротивление их течению (т.е. перемещению одного слоя относительно другого под действием внешних сил)</b>  <b>А. вязкость</b>          Б. поверхностное натяжение          В. трение</p>

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<p><b>При проектировании полигона для размещения ТБО (твердых бытовых отходов природный геохимический барьер должен иметь коэффициент фильтрации:</b>  <b>А. не менее <math>k_f &lt; 10^{-7}</math> м/с</b>          Б. не менее <math>k_f &lt; 10^{-5}</math> м/с          В. не менее <math>k_f &lt; 10^{-9}</math> м/с</p>
2	<p><b>ПНООЛР- это</b>          А. Проект нормирования отходов отрасли и лицензии на их размещение          Б. Проект нормативов отходов отрасли и лимитов на их размещение  <b>В. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение</b></p>
3	<p><b>Геосинтетические материалы, используемые в конструкции противофильтрационного экрана полигона ТБО:</b>  <b>А. Бентофикс, карбофол, секутекс</b>          Б. Бентонит, полиэтилен, цеолит          В. Бентофикс, карбофол, цеолит</p>
4	<p><b>Какие способы очистки относятся к биологическим?</b>          А. Аэротенки, метантенки  <b>Б. Аэротенки, биофильтры</b>          В. Метантенки, биофильтры</p>

#### Вариант №3.

#### Тестовые задания для оценки знаний

1	<p><b>Идиоадаптация- это:</b>          А. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с сохранением их основных функций  <b>Б. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения и функций органов при сохранении в целом уровня организации предковых форм.</b>          В. одно из главных направлений эволюции, при котором возникают частные изменения строения органов с изменением уровня организации предковых форм</p>
2	<p><b>Какое утверждение НЕверно?</b>  <b>А. Существует круговорот энергии в природе</b>          Б. Существует круговорот веществ в природе</p>

	В. Жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии
3	<b>Гидролиз – это:</b> А. эндотермический процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул <b>Б. разложение вещества водой</b> В. способность вещества равномерно распределяться в среде другого вещества с образование раствора
4	<b>Основополагающий федеральный закон в области экологии:</b> <b>А. «Об охране окружающей природной среды»</b> Б. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» В. «Об экологической экспертизе»
5	<b>Закон сохранения жизни, сформулированный Ю. Н. Куражковским:</b> <b>А. жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации</b> Б. живое вещество физико-химически едино; при всей разнокачественности живых организмов они настолько физико-химически сходны, что вредное для одних не безразлично для других. В. живое происходит только от живого, между живым и неживым веществом существует непроходимая граница, хотя и имеется постоянное взаимодействие
6	<b>Плата за краткосрочное пользование лесными ресурсами:</b> <b>А. Лесная подать</b> Б. Лесной оброк В. Лесная дань
7	<b>Концентрация кислорода, необходимая для полного разложения органических веществ, попавших в сточные воды со стоками предприятия:</b> <b>А. БПК- биохимическая потребность в кислороде</b> Б. ХПК – химическое потребление кислорода В. ДК – допустимая концентрация кислорода
8	<b>Как называются организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, но не доводят его до разложения до простых минеральных составляющих?</b> А. Продуценты <b>Б. Консументы</b> В. Редуценты

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<b>При комбинированном воздействии нескольких веществ учитывают сумму их вредного воздействия. При этом должно выдерживаться следующее неравенство (формула Черкинского):</b> А. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 0$ Б. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 10$ <b>В. <math>C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n &lt; 1</math></b>
2	<b>В скольких фазах протекает процесс адсорбции?</b> <b>А. 3</b> Б. 4 В. 5
3	<b>Свойство жидких и газообразных сред оказывать сопротивление их течению (т.е. перемещению одного слоя относительно другого под действием внешних сил)</b> А. поверхностное натяжение <b>Б. вязкость.</b> В. трение
4	<b>Сколько классов токсичности веществ?</b> <b>А. 4</b> Б. 5 В. 6
5	<b>Каким главным свойством должен обладать адсорбент?</b> А. липкость Б. вязкость <b>В. пористость</b>
6	<b>При каком способе очистки сточных вод потоки жидкости и воздуха движутся в одном направлении снизу вверх, способствуя слипанию (адгезии) частиц с воздухом?</b> А. коагуляция Б. флокуляция <b>В. флотация</b>

### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<p>Геосинтетические материалы, используемые в конструкции противофильтрационного экрана полигона ТБО:</p> <p>А. Bentonит, полиэтилен, цеолит</p> <p><b>Б. Бентофикс, карбофол, секутекс</b></p> <p>В. Бентофикс, карбофол, цеолит</p>
2	<p>Какие способы очистки относятся к биологическим?</p> <p>А. Аэротенки, метантенки</p> <p>Б. Метантенки, биофильтры</p> <p><b>В. Аэротенки, биофильтры</b></p>
3	<p>При проектировании полигона для размещения ТБО (твердых бытовых отходов) природный геохимический барьер должен иметь коэффициент фильтрации:</p> <p>А. не менее <math>k_f &lt; 10^{-5}</math> м/с</p> <p><b>Б. не менее <math>k_f &lt; 10^{-7}</math> м/с</b></p> <p>В. не менее <math>k_f &lt; 10^{-9}</math> м/с</p>
4	<p>Количество вредных веществ в сточных водах, сбрасываемых в единицу времени, которое допустимо к отведению в данном пункте водного объекта с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте (створе).</p> <p><b>А. ПДС – предельно допустимый сброс</b></p> <p>Б. ПДВ – предельно допустимый выброс</p> <p>В. ПДН – предельно допустимая нагрузка</p>

### Вариант №4.

#### Тестовые задания для оценки знаний

1	<p>Что такое гомеостаз?</p> <p><b>А. Свойство экосистемы к саморегулированию, противостоянию изменениям и сохранению устойчивого равновесия</b></p> <p>Б. Период эволюционного приспособления к условиям среды</p> <p>В. Совокупность взаимосвязанных организмов разных видов</p>
2	<p>Относительная тонкая оболочка жизни на Земле, занимающая нижнюю часть атмосферы (12-15 км), всю водную среду планеты и ее недра до 3-5 км (в т.ч. область «белых биосфер» с остатками следов живых организмов), связанная в единое целое обменом веществ и энергии – это:</p> <p>А. биогеоценоз</p> <p><b>Б. биосфера</b></p> <p>В. ноосфера</p>
3	<p>Какое утверждение НЕверно?</p> <p>А. Существует круговорот веществ в природе</p> <p>Б. Жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии</p> <p><b>В. Существует круговорот энергии в природе</b></p>
4	<p>Основополагающий федеральный закон в области экологии:</p> <p>А. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»</p> <p><b>Б. «Об охране окружающей природной среды»</b></p> <p>В. «Об экологической экспертизе»</p>
5	<p>Существование и выносливость организма определяются самым слабым звеном в комплексе его экологических потребностей – это:</p> <p>А. Принцип Гаузе</p> <p>Б. Закон Коммонера</p> <p><b>В. Закон минимума Либиха</b></p>
6	<p>Какой нормативно-правовой акт устанавливает гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также по профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья работников?</p> <p><b>А. Санитарные правила</b></p> <p>Б. Гигиенические нормативы</p> <p>В. Санитарные нормы</p>
7	<p>Метод очистки сточных вод, основанный на разделении растворов под давлением от 3 до 8 МПа на полупроницаемой мембране:</p> <p><b>А. обратный осмос</b></p> <p>Б. коагуляция</p> <p>В. флотация</p>
8	<p>Плата за краткосрочное пользование лесными ресурсами:</p> <p>А. Лесной оброк</p> <p><b>Б. Лесная подать</b></p> <p>В. Лесная дань</p>

### Тестовые задания для оценки умений

1	<b>Сколько классов опасности веществ?</b> А. 5 Б. 6 В. 7
2	<b>Свойство жидких и газообразных сред оказывать сопротивление их течению (т.е. перемещению одного слоя относительно другого под действием внешних сил</b> А. поверхностное натяжение Б. трение В. вязкость
3	<b>На чем основан метод биологической очистки?</b> А. Способность микроорганизмов использовать вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания Б. Использование воздуха для агрегации частицы на поверхности простейших грибов В. Использование способности биопочвы задерживать вещества
4	<b>При каком способе очистки сточных вод потоки жидкости и воздуха движутся в одном направлении снизу вверх, способствуя слипанию (адгезии) частиц с воздухом?</b> А. флотация Б. коагуляция В. флокуляция
5	<b>На каком свойстве экстрагента основан метод экстракции?</b> А. гидрофильность Б. гидрофобность В. растворимость
6	<b>Сколько классов токсичности веществ?</b> А. 3 Б. 4 В. 5

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<b>ПНООЛР- это</b> А. Проект нормирования отходов отрасли и лицензии на их размещение Б. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение В. Проект нормативов отходов отрасли и лимитов на их размещение
2	<b>Геосинтетические материалы, используемые в конструкции противofильтрационного экрана полигона ТБО:</b> А. Bentonит, полиэтилен, цеолит Б. Бентофикс, карбофол, цеолит В. Бентофикс, карбофол, секутекс
3	<b>Концентрация загрязняющего атмосферу вещества, создаваемая всеми источниками естественного и антропогенного воздействия, исключая рассматриваемые – это?</b> А. Максимальная разовая концентрация Б. Фоновая концентрация В. Допустимая концентрация
4	<b>Какие способы очистки относятся к физико-химическим?</b> А. коагуляция, экстракция Б. Нейтеловушки, метантенки В. Метантенки, отстойники

#### Вариант №5.

#### Тестовые задания для оценки знаний

1	<b>Существование и выносливость организма определяются самым слабым звеном в комплексе его экологических потребностей – это:</b> А. Закон минимума Либиха Б. Принцип Гаузе В. Закон Коммонера
2	<b>Как называются организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, но не доводят его до разложения до простых минеральных составляющих?</b> А. Продуценты

	Б. Редуценты В. Консументы
3	<b>Относительная тонкая оболочка жизни на Земле, занимающая нижнюю часть атмосферы (12-15 км), всю водную среду планеты и ее недра до 3-5 км (в т.ч. область «белых биосфер» с остатками следов живых организмов), связанная в единое целое обменом веществ и энергии – это:</b> А. биогеоценоз Б. ноосфера В. биосфера
4	<b>Основополагающий федеральный закон в области экологии:</b> А. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Б. «Об охране окружающей природной среды» В. «Об экологической экспертизе»
5	<b>Какой нормативно-правовой акт устанавливает оптимальные, предельно допустимые и допустимые уровни факторов производственной и окружающей среды?</b> А. Санитарные правила Б. Гигиенические нормативы В. Санитарные нормы
6	<b>Метод очистки сточных вод, основанный на разделении растворов под давлением от 3 до 8 МПа на полупроницаемой мембране:</b> А. коагуляция Б. обратный осмос В. флотация
7	<b>Что такое гомеостаз?</b> А. Период эволюционного приспособления к условиям среды Б. Свойство экосистемы к саморегулированию, противостоянию изменениям и сохранению устойчивого равновесия В. Совокупность взаимосвязанных организмов разных видов
8	<b>Плата за краткосрочное пользование лесными ресурсами:</b> Б. Лесной оброк В. Лесная дань В. Лесная подать

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<b>В скольких фазах протекает процесс адсорбции?</b> А. 2 Б. 3 В. 4
2	<b>На чем основан метод биологической очистки?</b> А. Использование воздуха для агрегации частицы на поверхности простейших грибов Б. Способность микроорганизмов использовать вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания В. Использование способности биопочвы задерживать вещества
3	<b>При комбинированном воздействии нескольких веществ учитывают сумму их вредного воздействия. При этом должно выдерживаться следующее неравенство (формула Черкинского):</b> А. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 1$ Б. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 0$ В. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 10$
4	<b>При каком способе очистки сточных вод потоки жидкости и воздуха движутся в одном направлении снизу вверх, способствуя слипанию (адгезии) частиц с воздухом?</b> А. коагуляция Б. флотация В. флокуляция
5	<b>Какое вещество относится к I классу опасности?</b> А. нефтепродукты Б. серная кислота В. свинец
6	<b>Сколько классов опасности веществ?</b> А. 4 Б. 5 В. 6

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<b>Концентрация загрязняющего атмосферу вещества, создаваемая всеми источниками естественного и антропогенного воздействия, исключая рассматриваемые – это?</b> А. Фоновая концентрация
---	--

	Б. Максимальная разовая концентрация В. Допустимая концентрация
2	<b>Количество вредных веществ в сточных водах, сбрасываемых в единицу времени, которое допустимо к отведению в данном пункте водного объекта с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте (створе).</b> А. ПДВ – предельно допустимый выброс <b>Б. ПДС – предельно допустимый сброс</b> В. ПДН – предельно допустимая нагрузка
3	<b>При проектировании полигона для размещения ТБО (твердых бытовых отходов природный геохимический барьер должен иметь коэффициент фильтрации:</b> А. не менее $k_f < 10^{-10}$ м/с Б. не менее $k_f < 10^{-9}$ м/с <b>В. не менее <math>k_f &lt; 10^{-7}</math> м/с</b>
4	<b>Какие способы очистки относятся к физико-химическим?</b> А. Нейтеловушки, метантенки <b>Б. коагуляция, экстракция</b> В. Метантенки, отстойники

#### Структура тестов

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-4, УК-5

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Руш Е.А.

#### Тестовые задания к рабочей программе по дисциплине Б.1. В.01 Экология (по отраслям)

Цель тестирования – проверка уровня сформированности компетенций (частей компетенций), закрепленных за дисциплиной. Тестовые задания (ТЗ) по дисциплине сгруппированы по компетенциям, закрепленным за дисциплиной. В каждой такой группе выделены тестовые задания: для оценки знаний; для оценки умений; для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

#### Структура теста по компетенциям

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3

Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины  
и шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Всего 5 вариантов тестов.

Результаты тестирования используются при проведении промежуточной аттестации в форме зачета: преподаватель подсчитывает средний балл уровня сформированности компетенций обучающегося.

Результаты тестирования	Оценка
По каждой проверяемой компетенции получено более 59 баллов	«зачтено»
Хотя бы по одной проверяемой компетенции получено менее 59 баллов	«не зачтено»

*Результаты тестирования оформляются протоколом.*

Тестирование проводится по разделам дисциплины:

Раздел 1. Введение в экологию

Раздел 2. Антропогенное воздействие на атмосферу

Раздел 3. Антропогенное воздействие на гидросферу

Раздел 4. Антропогенное воздействие на литосферу

Раздел 5. Энергетическое загрязнение

Раздел 6. Методы оценки и механизм формирования экологического ущерба

Раздел 7. Правовые основы охраны окружающей среды

Раздел 8. Экономическая оценка и планирование природоохранной деятельности

**Вариант №1. Тестовые задания для оценки знаний**

1	<b>Концентрации вредных веществ, которые практически не оказывают влияния на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства – это?</b> А. ВДК - Временно-допустимая концентрация <b>Б. ПДК – Предельно-допустимая концентрация</b> В. ДОК - Максимальное количество вещества в продуктах питания, которое, поступая в организм в течение всей жизни, не вызывает никаких нарушений в здоровье людей
2	<b>Способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды</b> А. Персистентность Б. Устойчивость <b>В. Толерантность</b>
3	<b>Эндотермический процесс:</b> Б. имеет стабильную температуру в течение всей реакции <b>Б. сопровождается поглощением теплоты</b> В. сопровождается выделением теплоты
4	<b>Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям?</b> А. Циклоны, скрубберы <b>Б. Скрубберы, газопромыватели</b> В. Циклоны, камеры, газопромыватели
5	<b>Ценный компонент, находящийся в подвергаемой очистке газовой фазе</b> А. Адсорбент Б. Адсорбат <b>В. Адсорбтив</b>
6	<b>Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям?</b>

	<p>А. Циклоны, скрубберы</p> <p><b>Б. Скрубберы, газопромыватели</b></p> <p>В. Циклоны, камеры, газопромыватели</p>
7	<p><b>Каким образом действует магнитная составляющая электромагнитного поля на организм человека?</b></p> <p>А. формирует на внутренних органах человека определенный потенциал, который взаимодействует с собственными биоэлектрическими импульсами органов и искажает их функцию.</p> <p>Б. вызывает головокружение, тошноту и иногда рвоту</p> <p><b>В. подавляет выработку гормона мелатонина эпифизом, расположенном в основании головного мозга</b></p>
8	<p><b>Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании твердого топлива?</b></p> <p><b>А. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода</b></p> <p>Б. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия</p> <p>В. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода</p>

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<p><b>Формула для расчета физической масса годового сброса (фактического сброса) i-ой примеси, т/год:</b></p> <p><b>А. <math>m_i = c_i \cdot V \cdot 10^3</math></b></p> <p>Б. <math>m_i = ПДК_i \cdot V \cdot 10^3</math></p> <p>В. <math>m_i = Н_{Бл} \cdot V \cdot 10^3</math></p>
2	<p><b>Формула для расчета ставки платы, руб./т, за нормативный сброс i-го загрязняющего вещества:</b></p> <p>А. <math>П_{уд.н.i} = Н_{Бл.i} \cdot ПДК \cdot K_{э.вод} \cdot K_i</math></p> <p>Б. <math>П_{уд.н.i} = Н_{Бл.i} \cdot K_{э.вод} \cdot K_i \cdot K_{ПЭК}</math></p> <p><b>В. <math>П_{уд.н.i} = Н_{Бл.i} \cdot K_{э.вод} \cdot K_i</math></b></p>
3	<p><b>Формула для расчета платы за сверхнормативный сброс i-го загрязняющего вещества:</b></p> <p>А. <math>П_{сн.i} = 3 \cdot П_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math></p> <p><b>Б. <math>П_{сн.i} = 5 \cdot П_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math></b></p> <p>В. <math>П_{сн.i} = 6 \cdot П_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math></p>
4	<p><b>Формула для расчета удельной нормы накопления ТБО по объему на последний год эксплуатации полигона:</b></p> <p>А. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,05)^{T-1}</math></p> <p><b>Б. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,03)^{T-1}</math></b></p> <p>В. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,02)^{T-1}</math></p>
5	<p><b>Показатель природоемкости продукции, используемый при выборе наиболее выгодного варианта производства продукции:</b></p> <p>А. <math>Z_i \rightarrow \max</math></p> <p>Б. <math>Z_i = 1</math></p> <p><b>В. <math>Z_i \rightarrow \min</math></b></p>
6	<p><b>Формула для расчета затрат на проведение природоохранных мероприятий:</b></p> <p>А. <math>Z = K + E_n \cdot C</math></p> <p>Б. <math>Z = (C + K) \cdot E_n</math></p> <p><b>В. <math>Z = C + E_n \cdot K</math></b></p>

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<p><b>Период действия 5 лет устанавливается для каких проектов?</b></p> <p>А. ПДВ, ПДС</p> <p><b>Б. ПДВ, ПНООЛР</b></p> <p>В. ПНООЛР, ПДС</p>
2	<p><b>Комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось – это:</b></p> <p>А. выполаживание</p> <p>Б. денудация</p> <p><b>В. рекультивация</b></p>
3	<p><b>Что представляет собой показатель экономической эффективности природоохранного мероприятия (ПМ)?</b></p> <p>А. отношение экономического результата от ПМ к капитальным затратам на его проведение</p> <p>Б. отношение экономического результата от ПМ к текущим затратам на его проведение</p> <p><b>В. отношение экономического результата от ПМ к затратам на его проведение</b></p>
4	<p><b>Сколько знаков в коде отхода?</b></p> <p><b>А. 11</b></p> <p>Б. 13</p> <p>В. 15</p>

#### Вариант №2. Тестовые задания для оценки знаний

1	<b>Ценный компонент, находящийся в подвергаемой очистке газовой фазе</b>
---	--



	<p><b>А. Адсорбтив</b>          Б. Адсорбент          В. Адсорбат</p>
2	<p><b>Химическое вещество, ускоряющее реакцию, но не входящее в состав продуктов реакции</b>          А. Энзим          Б. Ингибитор  <b>В. Катализатор</b></p>
3	<p><b>Концентрации вредных веществ, которые практически не оказывают влияния на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства – это?</b>          А. ВДК - Временно-допустимая концентрация          Б. ДОК - Максимальное количество вещества в продуктах питания, которое, поступая в организм в течение всей жизни, не вызывает никаких нарушений в здоровье людей  <b>В. ПДК – Предельно-допустимая концентрация</b></p>
4	<p><b>Каким образом действует магнитная составляющая электромагнитного поля на организм человека?</b>  <b>А. подавляет выработку гормона мелатонина эпифизом, расположенном в основании головного мозга</b>          Б. формирует на внутренних органах человека определенный потенциал, который взаимодействует с собственными биоэлектрическими импульсами органов и искажает их функцию.          В. вызывает головокружение, тошноту и иногда рвоту</p>
5	<p><b>Эндотермический процесс:</b>  <b>А. сопровождается поглощением теплоты</b>          Б. имеет стабильную температуру в течение всей реакции          В. сопровождается выделением теплоты</p>
6	<p><b>Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям?</b>  <b>А. Скрубберы, газопромыватели</b>          Б. Циклоны, скрубберы          В. Циклоны, камеры, газопромыватели</p>
7	<p><b>Поперечное сечение водотока, в котором контролируется качество воды</b>          А. Гидроузел          Б. Бьеф  <b>В. Контрольный створ</b></p>
8	<p><b>Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании твердого топлива?</b>          А. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия  <b>Б. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода</b>          В. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода</p>

#### Тестовые задания для оценки умений

1	<p><b>Формула для расчета платежей предприятия з сброс <math>i</math>- го загрязняющего вещества:</b>          А. <math>P_{н,i} = P_{уд,н,i} * K_3 * K_n</math>  <b>Б. <math>P_{н,i} = P_{уд,н,i} * m_i</math></b>          В. <math>P_{н,i} = P_{уд,н,i} * H_{об}</math></p>
2	<p><b>Формула для расчета удельной нормы накопления ТБО по объему на последний год эксплуатации полигона:</b>  <b>А. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,03)^{T-1}</math></b>          Б. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,05)^{T-1}</math>          В. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,07)^{T-1}</math></p>
3	<p><b>Формула для расчета физической масса годового сброса (фактического сброса) <math>i</math>-ой примеси, т/год:</b>          А. <math>m_i = ПДК_i * V * 10^3</math>          Б. <math>m_i = H_{бл} * V * 10^3</math>  <b>В. <math>m_i = c_i * V * 10^3</math></b></p>
4	<p><b>Формула для расчета затрат на проведение природоохранных мероприятий:</b>          А. <math>Z = K + E_n * C</math>  <b>Б. <math>Z = C + E_n * K</math></b>          В. <math>Z = (C + K) * E_n</math></p>
5	<p><b>Величина санитарного разрыва между промышленными предприятиями и жилыми застройками, обеспечивающими защиту населения от влияния вредных факторов производства – это?</b>  <b>А. Санитарно-защитная зона</b>          Б. Зона земель специального охранного назначения          В. Особо охраняемая территория</p>
6	<p><b>Формула для расчета платы за сверхнормативный сброс <math>i</math>-го загрязняющего вещества:</b>  <b>А. <math>P_{сн,i} = 5 * P_{уд,н,i} (m_i - m_{н,i})</math></b></p>

Б. $P_{сн,i} = 3 * P_{уд,н,i} (m_i - m_{н,i})$ В. $P_{сн,i} = 2 * P_{уд,н,i} (m_i - m_{н,i})$
--

**Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности**

1	<b>Что представляет собой показатель экономической эффективности природоохранного мероприятия (ПМ)?</b> А. отношение экономического результата от ПМ к затратам на его проведение Б. отношение экономического результата от ПМ к капитальным затратам на его проведение В. отношение экономического результата от ПМ к текущим затратам на его проведение
2	<b>Период действия 5 лет устанавливается для каких проектов?</b> А. ПДВ, ПДС Б. ПНООЛР, ПДС В. ПДВ, ПНООЛР
3	<b>Сколько знаков в коде отхода?</b> А. 13 Б. 11 В. 15
4	<b>Срок действия временно-согласованного сброса (ВСС):</b> А. 1 год Б. 3 года В. 5 лет

**Вариант №3.**

**Тестовые задания для оценки знаний**

1	<b>Устойчивая динамическая система, образованная сообществом организмов биоценоза и окружающей их неживой природы – это?</b> А. Биом Б. Биогеноценоз В. Биотоп
2	<b>Химическое вещество, ускоряющее реакцию, но не входящее в состав продуктов реакции</b> А. Катализатор Б. Энзим В. Ингибитор
3	<b>Экзотермический процесс:</b> А. сопровождается поглощением теплоты Б. сопровождается выделением теплоты В. имеет стабильную температуру в течение всей реакции
4	<b>Концентрации вредных веществ, которые практически не оказывают влияния на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства – это?</b> А. ПДК – Предельно-допустимая концентрация Б. ВДК - Временно-допустимая концентрация В. ДОК - Максимальное количество вещества в продуктах питания, которое, поступая в организм в течение всей жизни, не вызывает никаких нарушений в здоровье людей
5	<b>Моделирование – это:</b> А. активный целенаправленный метод изучения в точно фиксированных условиях их протекания, которые могут воссоздаваться и контролироваться самим исследователем Б. метод, основанный на основе сходства объектов по некоторым признакам, свойствам, отношениям, в результате чего выдвигается предположение об их свойстве и в других пунктах В. метод исследования, при котором интересующий объект замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия
6	<b>Ценный компонент, находящийся в подвергаемой очистке газовой фазе</b> А. Адсорбент Б. Адсорбтив В. Адсорбат
7	<b>Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании твердого топлива?</b> А. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия Б. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода В. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода
8	<b>Эндотермический процесс:</b> А. имеет стабильную температуру в течение всей реакции Б. сопровождается выделением теплоты В. сопровождается поглощением теплоты

**Тестовые задания для оценки умений**

1	<b>Формула для расчета затрат на проведение природоохранных мероприятий:</b>
---	--

	<p>А. <math>Z = C + E_n * K</math>  Б. <math>Z = K + E_n * C</math>  В. <math>Z = (C + K) * E_n</math></p>
2	<p><b>Величина санитарного разрыва между промышленными предприятиями и жилыми застройками, обеспечивающими защиту населения от влияния вредных факторов производства – это?</b>  А. Зона земель специального охранного назначения  Б. Санитарно-защитная зона  В. Особо охраняемая территория</p>
3	<p><b>Формула для расчета ставки платы, руб./т, за нормативный сброс i-го загрязняющего вещества:</b>  А. <math>P_{уд.н.i} = НБЛ.i * K_{э.вод} * K_{и}</math>  Б. <math>P_{уд.н.i} = НБЛ.i * ПДК * K_{э.вод} * K_{и}</math>  В. <math>P_{уд.н.i} = НБЛ.i * K_{э.вод} * K_{и} * K_{ПЭК}</math></p>
4	<p><b>Формула для расчета платы за сверхнормативный сброс i-го загрязняющего вещества:</b>  А. <math>P_{сн.i} = 3 * P_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math>  Б. <math>P_{сн.i} = 6 * P_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math>  В. <math>P_{сн.i} = 5 * P_{уд.н.i} (m_i - m_{н.i})</math></p>
5	<p><b>Формула для расчета физической масса годового сброса (фактического сброса) i-ой примеси, т/год:</b>  А. <math>m_i = ПДК_i * V * 10^3</math>  Б. <math>m_i = c_i * V * 10^3</math>  В. <math>m_i = НБЛ_i * V * 10^3</math></p>
6	<p><b>Формула для расчета доли транспортных средств j-типа, не соответствующих стандартам:</b>  А. <math>\alpha_{j д} = n_{нест} / n_{норм}</math>  Б. <math>\alpha_{j д} = n_{нест} / n_{общ}</math>  В. <math>\alpha_{j д} = n_{общ} - n_{нест}</math></p>

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	<p><b>Период действия 5 лет устанавливается для каких проектов?</b>  А. ПДВ, ПНООЛР  Б. ПДВ, ПДС  В. ПНООЛР, ПДС</p>
2	<p><b>Срок действия временно-согласованного сброса (ВСС):</b>  А. 3 года  Б. 5 лет  В. 1 год</p>
3	<p><b>От чего зависит высота полигоны ТБО?</b>  А. От функционального назначения  Б. От численности населения  В. От количества поселков</p>
4	<p><b>Какой государственный орган утверждает проекты ПДВ, ПДС и ПНООЛР?</b>  А. Роспотребнадзор  Б. Ростехнадзор  В. Росздравнадзор</p>

#### Вариант №4

##### Тестовые задания для оценки знаний

1	<p><b>Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании жидкого топлива?</b>  А. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия  Б. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия  В. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода</p>
2	<p><b>Ценный компонент, находящийся в адсорбированной фазе:</b>  А. Адсорбтив  Б. Адсорбент  В. Адсорбат</p>
3	<p><b>Моделирование – это:</b>  А. метод исследования, при котором интересующий объект замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия  Б. активный целенаправленный метод изучения в точно фиксированных условиях их протекания, которые могут воссоздаваться и контролироваться самим исследователем  В. метод, основанный на основе сходства объектов по некоторым признакам, свойствам, отношениям, в результате чего выдвигается предположение об их свойстве и в других пунктах</p>
4	<p><b>Способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды</b>  А. Персистентность  Б. Толерантность</p>

	В. Устойчивость
5	Устойчивая динамическая система, образованная сообществом организмов биоценоза и окружающей их неживой природы – это? А. Биом Б. Биотоп В. Биогеоценоз
6	Экзотермический процесс: А. сопровождается выделением теплоты Б. сопровождается поглощением теплоты В. имеет стабильную температуру в течение всей реакции
7	Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям? А. Циклоны, скрубберы Б. Циклоны, камеры, газопромыватели В. Скрубберы, газопромыватели
8	Поперечное сечение водотока, в котором контролируется качество воды А. Гидроузел Б. Контрольный створ В. Бьеф

#### Тестовые задания для оценки умений

1	Формула для расчета ставки платы, руб./т, за нормативный сброс $i$ -го загрязняющего вещества: А. $P_{уд.и.i} = Н_{бл.i} * ПДК * K_{э,вод} * K_{и}$ Б. $P_{уд.и.i} = Н_{бл.i} * K_{э,вод} * K_{и}$ В. $P_{уд.и.i} = Н_{бл.i} * K_{э,вод} * K_{и} * K_{ПЭК}$
2	Показатель природоёмкости продукции, используемый при выборе наиболее выгодного варианта производства продукции: А. $Z_i \rightarrow \min$ Б. $Z_i \rightarrow \max$ В. $Z_i = 1$
3	Формула для расчета платежей предприятия за сброс $i$ -го загрязняющего вещества: А. $P_{и.i} = P_{уд.и.i} * m_i$ Б. $P_{и.i} = P_{уд.и.i} * K_{э} * K_{и}$ В. $P_{и.i} = P_{уд.и.i} * H_{бл}$
4	Формула для расчета доли транспортных средств $j$ -типа, не соответствующих стандартам: А. $\alpha_{j д} = n_{нест} / n_{норм}$ Б. $\alpha_{j д} = n_{общ} - n_{нест}$ В. $\alpha_{j д} = n_{нест} / n_{общ}$
5	Формула для расчета массы нормативного сброса $i$ -го загрязняющего вещества, т/год; А. $m_i = c_i * V * 10^3$ Б. $m_i = ПДК_i * V * 10^3$ В. $m_i = H_{бл} * V * 10^3$
6	Величина санитарного разрыва между промышленными предприятиями и жилыми застройками, обеспечивающими защиту населения от влияния вредных факторов производства – это? А. Зона земель специального охранного назначения Б. Особо охраняемая территория В. Санитарно-защитная зона

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1	Сколько знаков в коде отхода? А. 15 Б. 13 В. 11
2	От чего зависит высота полигоны ТБО? А. От функционального назначения Б. От количества поселков В. От численности населения
3	Что представляет собой показатель экономической эффективности природоохранного мероприятия (ПМ)? А. отношение экономического результата от ПМ к капитальным затратам на его проведение Б. отношение экономического результата от ПМ к затратам на его проведение В. отношение экономического результата от ПМ к текущим затратам на его проведение
4	Какой государственный орган утверждает проекты ПДВ, ПДС и ПНООЛР? А. Роспотребнадзор Б. Росздравнадзор В. Ростехнадзор

Вариант №5.

Тестовые задания для оценки знаний

1	<p><b>Экзотермический процесс:</b>          А. сопровождается поглощением теплоты          Б. имеет стабильную температуру в течение всей реакции  <b>В. сопровождается выделением теплоты</b></p>
2	<p><b>Каким образом действует магнитная составляющая электромагнитного поля на организм человека?</b>          А. формирует на внутренних органах человека определенный потенциал, который взаимодействует с собственными биоэлектрическими импульсами органов и искажает их функцию.  <b>Б. подавляет выработку гормона мелатонина эпифизом, расположенном в основании головного мозга</b>          В. вызывает головокружение, тошноту и иногда рвоту</p>
3	<p><b>Моделирование – это:</b>          А. активный целенаправленный метод изучения в точно фиксированных условиях их протекания, которые могут воссоздаваться и контролироваться самим исследователем <b>Б. метод исследования, при котором интересующий объект замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия</b>          В. метод, основанный на основе сходства объектов по некоторым признакам, свойствам, отношениям, в результате чего выдвигается предположение об их свойстве и в других пунктах</p>
4	<p><b>Ценный компонент, находящийся в адсорбированной фазе:</b>          А. Адсорбтив  <b>Б. Адсорбат</b>          В. Адсорбент</p>
5	<p><b>Устойчивая динамическая система, образованная сообществом организмов биоценоза и окружающей их неживой природы – это?</b>  <b>А. Биогеоценоз</b>          Б. Биом          В. Биотоп</p>
6	<p><b>Поперечное сечение водотока, в котором контролируется качество воды</b>          А. Гидроузел          Б. Бьеф  <b>В. Контрольный створ</b></p>
7	<p><b>Способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды</b>  <b>А. Толерантность</b>          Б. Персистентность          В. Устойчивость</p>
8	<p><b>Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании жидкого топлива?</b>          А. Оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия          Б. Твердые частицы, оксид серы, оксид азота, оксид углерода  <b>В. Оксид кремния, оксид серы, оксид азота, оксид углерода, пятиокись ванадия</b></p>

Тестовые задания для оценки умений

1	<p><b>Формула для расчета массы нормативного сброса i-го загрязняющего вещества, т/год;</b>  <b>А. <math>m_i = ПДК_i \cdot V \cdot 10^3</math></b>          Б. <math>m_i = c_i \cdot V \cdot 10^3</math>          В. <math>m_i = H_{Бл} \cdot V \cdot 10^3</math></p>
2	<p><b>Формула для расчета платежей предприятия з сброс i- го загрязняющего вещества:</b>          А. <math>П_{н,i} = П_{уд,н,i} \cdot K_3 \cdot K_n</math>          Б. <math>П_{н,i} = П_{уд,н,i} \cdot H_{Бл}</math>  <b>В. <math>П_{н,i} = П_{уд,н,i} \cdot m_i</math></b></p>
3	<p><b>Формула для расчета доли транспортных средств j-типа, не соответствующих стандартам:</b>  <b>А. <math>\acute{a}_{j д} = n_{нест} / n_{общ}</math></b>          Б. <math>\acute{a}_{j д} = n_{нест} / n_{норм}</math>          В. <math>\acute{a}_{j д} = n_{общ} - n_{нест}</math></p>
4	<p><b>Формула для расчета удельной нормы накопления ТБО по объему на последний год эксплуатации полигона:</b>          А. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,07)^{T-1}</math>          Б. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,05)^{T-1}</math>  <b>В. <math>Y^{**} = Y^* \times (1,03)^{T-1}</math></b></p>
5	<p><b>Показатель природоемкости продукции, используемый при выборе наиболее выгодного варианта производства продукции:</b></p>

	А. $3i \rightarrow \max$ Б. $3i \rightarrow \min$ В. $3i = 1$
6	<b>Величина санитарного разрыва между промышленными предприятиями и жилыми застройками, обеспечивающими защиту населения от влияния вредных факторов производства – это?</b> А. Санитарно-защитная зона Б. Зона земель специального охранного назначения В. Особо охраняемая территория

**Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности**

1	<b>От чего зависит высота полигоны ТБО?</b> А. От численности населения Б. От функционального назначения В. От количества поселков
2	<b>Срок действия временно-согласованного сброса (ВСС):</b> А. 3 года Б. 1 год В. 5 лет
3	<b>Какой государственный орган утверждает проекты ПДВ, ПДС и ПНООЛР?</b> А. Ростехнадзор Б. Роспотребнадзор В. Росздравнадзор
4	<b>Комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось – это:</b> А. выполаживание Б. рекультивация В. денудация

Структура теста

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Руш Е.А.

