

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.15 Экология

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

Специализация – 3 Грузовая и коммерческая работа

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации на курсе:

Часов по учебному плану – 108

зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	6	6
– практические (семинарские)	6	6
Самостоятельная работа	92	92
<i>Зачет</i>		
Итого	108	108

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 специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1289, и на основании учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, специализации «Магистральный транспорт», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от «25» мая 2018 г. протокол № 13

Программу составил:
к.т.н., доцент

М.В. Обуздина

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог на заседании кафедры «Техносферная безопасность». Протокол от 04. 05.2018 г. №13

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Е.А. Руш

Согласовано

Кафедра «Управление эксплуатационной работой»,
протокол от «20» мая 2018 г. № 17
Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

Р.Ю. Упырь

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования
2	формирование способности оценивать свою профессиональную деятельность с позиции охраны
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение систем обеспечения экологической безопасности, действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов
2	формирование знаний и навыков, необходимых для осуществления производственного контроля в области охраны окружающей среды на предприятии
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Знания общего курса школьной программы «Химия»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК-12: способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные законы экологии

Уметь	производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание;
Владеть	методиками обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов;
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	показатели количественной оценки загрязнения окружающей среды, типовые схемы очистных сооружений предприятий;
Уметь	использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности;
Владеть	методами защиты атмосферы, водных и земельных ресурсов в зависимости от различных технологических процессов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	источники образования выбросов в атмосферу; сбросов сточных вод в водные объекты; отходов от предприятий железнодорожного транспорта.
Уметь	применять методы расчета платежей за загрязнение окружающей среды, методами определения эффективности очистного оборудования;
Владеть	навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов.
ОПК-6: способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные цели, задачи и принципы обеспечения экологической безопасности;
Уметь	пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды;
Владеть	навыками осуществления производственного контроля в области экологической безопасности на предприятии
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы и технические средства защиты окружающей среды;
Уметь	применять методы анализа опасности антропогенного воздействия на окружающую среду
Владеть	методами оценки опасных свойств отходов, установления способов обращения с отходами
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам при осуществлении хозяйственной деятельности
Уметь	применять различные способы оценки опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации железных дорог
Владеть	способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	методы и технические средства защиты окружающей среды;
2	экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам при осуществлении хозяйственной деятельности
Уметь	
1	применять методы расчета платежей за загрязнение окружающей среды, методами определения эффективности очистного оборудования
2	применять различные способы оценки опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации железных дорог
Владеть	
1	навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов.
2	способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности				
1.1	Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Системы обеспечения экологической безопасности (Лек)	3	2	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л1.3,Э.2
1.2	Методы очистки сточных вод (Пр)	3	4	ОК-12 ОПК-6	Л1.3 . Л.2.2.
1.3	Нормирование качества окружающей среды. Проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР (Лек)	3	2	ОК-12 ОПК-6	Л1.1, Л.2.3.
1.4	Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л.3.3.
1.5	Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение. Основные методы инженерной защиты (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.3, Э1
1.6	Предотвращение загрязнения водных объектов (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л2.1, Э1
1.7	Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.1, Л.2.3.
1.8	Расчет количества образования отходов. Паспорт отхода (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.3, Л3.1
1.9	Оценка деятельности предприятия в области охраны окружающей среды (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.3, Л3.2
1.10	Методы очистки газовых выбросов (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.3, Э1
1.11	Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л1.3
	Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания				
2.1	Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов (Лек)	3	2	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л1.3
2.2	Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия (Пр)	3	2	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л1.3, Л.3.3.
2.3	Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.3 , Л.2.2.
2.4	Определение категории загрязнения почв (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.1, Л.1.2.
2.5	Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения (Ср)	3	6	ОК-12 ОПК-6	Л1.2, Л.3.1.
	Подготовка к промежуточной аттестации – зачет	3		ОК-12 ОПК-6	Л.1.1-Л.3.3
	Текущий контроль знаний. Тестирование по допуску к зачету	3		ОК-12 ОПК-6	Л.1.1-Л.3.3
	Промежуточная аттестация - зачет	3		ОК-12 ОПК-6	Л.1.1-Л.3.3
	Подготовка расчетных работ к защите. Подготовка к текущему контролю (Ср)	3	28	ОК-12 ОПК-6	Л.1.1-Л.3.3

**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 издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Обуздина М.В. Руш Е.А.	Экология: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2018.	50
Л1.2	Обуздина М.В.	Экология: практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2018.	50
Л1.3	Степанових А.С.	Общая экология: учебник http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337	М: Юнити-Дана. 2015	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Большаков В.Н. Качак В.В. Коберниченко В.Г.	Экология : учебник http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716	М. : Логос, 2013	100% онлайн
Л2.2	Карпенков, С.Х.	Экология : учебник для вузов http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396	М. : Директ- Медиа, 2015	100% онлайн
Л 2.3	Лесникова В.А.	Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276099	М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 173 с.	100 % онлайн

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Федорова Н.В.	Охрана окружающей среды. Нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов: практикум (часть 1)	Иркутск: ИрГУПС, 2019	250
Л3.2	Федорова Н.В. Кучера Л.Я.	Управление техносферной безопасностью: учеб. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	89
Л.3.3.	Машуков А.А., Никитин С.П.	Охрана окружающей среды: эколого-экономические расчеты и экспертиза: учеб. пособие по дисциплине "Экология"	Иркутск: ИрГУПС, 2014	59

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Информационно-правовой вариант www.consultant.ru
Э.2	Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не используется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red НТБ ИрГУПС, электронные ресурсы– используются для работы с основной и дополнительной литературой по дисциплине

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованы специализированной мебелью (столы, стулья, доска) 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. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Д-308». Оснащение лаборатории: Стенд «Электробезопасность»; тренажер для отработки навыков оказания первой помощи пострадавшим «Витим»; стенд для измерения уровня шума и вибрации производственной; источники образования электрических и магнитных полей – телевизор с ЭЛТ, ПК «IBM», ПК с ЖК монитором. Учебная аудитория «Д-315» - компьютерный класс. Оснащение – персональные компьютеры с программным обеспечением, в т.ч. виртуальными лабораторными работами (6 работ) по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». Учебная аудитория «Д-310». Оснащение – стенд с образцами специальной обуви и средствами защиты работающих. Учебные плакаты для закрепления полученных знаний. Учебные аудитории «Д-311, Д-317». Оснащение аудитории: Манекен для отработки навыков оказания первой помощи пострадавшим «Витим». Стенд «Радиационная безопасность», стенд «Пожарная безопасность». Учебные плакаты для закрепления полученных знаний. Так же при выполнении лабораторных работ по различным дисциплинам используется портативное оборудование и приборы, находящихся в ведении кафедры «Техносферная безопасность». Контроль химических факторов - атмосферный воздух, ВРЗ, населенных мест: - газоанализатор мультигазовый «Комета М-5»№ 21790-13; -анализатор- течеискатель АНТ-3М с блоками ФИД и ЭХД на кислород. № 39982-08; - трубка индикаторная для измерения концентраций (Акролеин, фтористый водород, аэрозоли масел, диоксид углерода, серы, азота и др. ЗВ). № 27471-09 - аспиратор «Насос-пробоотборник НП-3М»; - газоанализатор «Колион 1В». Контроль физических факторов – шум, вибрация, ЭМП, микроклимат, освещение и пр.: - Шумомер–анализатор спектра «Экофизика» 110А (ЭКО-110А)№ 48906-12; - Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М»№ 32014-11; - Автономный измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk – М- 11- RHT1-W№ 61870-15; - Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный ВЕ-метр с блоком «НТМ- Терминал» Модификация «50 Гц» № 59851-15; - Измеритель электромагнитных излучений ПЗ-31 с антеннами № 27571-04;

	<ul style="list-style-type: none"> - Измеритель напряженности электростатического поля СТ-01 № 17400-98; - Измеритель напряженности поля малогабаритный микропроцессорный ИПМ-101М № 21009-01; - Прибор комбинированный «eЛайт 03» № 63221-16; - Приборы для измерения освещенности, микроклимата производственных помещений серии «ТКА»; - Анемометр «Testo»; - Измеритель параметров микроклимата «МЭС».
4	<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"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать 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. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Основная функция практических занятий – организация и проведение отработки учебного материала, формирование у студентов умений и навыков по применению знаний на практике, навыков самостоятельного их приобретения и углубления. Предварительно преподаватель знакомит с методиками решения задач, используя печатные источники, либо раздаточный материал, затем обучающийся самостоятельно решает поставленные задачи в соответствии с полученным вариантом. Необходимо законспектировать: цель работы, основные термины и формулы, подробный алгоритм расчетов, полученные выводы. Для ответа на возникающие вопросы проводятся консультации преподавателя</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p> <p>Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.</p> <p>Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.</p> <p>Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки.</p> <p>При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.</p> <p>Обучающийся заочной формы обучения выполняет: Контрольные работы по следующим темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Укрупненная оценка ущербов от загрязнения водоемов объектами железнодорожного транспорта 2. Расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками

	<ol style="list-style-type: none">3. Расчет платежей за загрязнение атмосферы стационарными источниками4. Расчет полигона твердых коммунальных отходов5. Расчет санитарно-защитной зоны
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1. 15 «Экология»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.1.15 «Экология»**

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

Дисциплина «Экология» участвует в формировании компетенций:

ОК-12: способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности

ОПК-6: способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОК-12, ОПК-6
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОК-12	способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Б1.Б.1.15 «Экология»	2	1
ОПК-6	способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Б1.Б.1.15 «Экология»	2	1

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОК-12
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОК-12	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания	Минимальный уровень	Знать: основные законы экологии
				Уметь: производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание;
			Базовый уровень	Владеть: методиками обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов;
				Знать: показатели количественной оценки загрязнения окружающей среды, типовые схемы очистных сооружений предприятий;
				использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности;
				Владеть: методами защиты атмосферы, водных и земельных ресурсов в зависимости от различных технологических процессов

				Знать: источники образования выбросов в атмосферу; сбросов сточных вод в водные объекты; отходов от предприятий железнодорожного транспорта.
			Высокий уровень	Уметь: применять методы расчета платежей за загрязнение окружающей среды, методами определения эффективности очистного оборудования
				Владеть: навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов.

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-6
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-6	способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания	Минимальный уровень	Знать: основные цели, задачи и принципы обеспечения экологической безопасности;
				Уметь: пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды;
				Владеть: навыками осуществления производственного контроля в области экологической безопасности на предприятии
			Базовый уровень	Знать: методы и технические средства защиты окружающей среды
				Уметь: применять методы анализа опасности антропогенного воздействия на окружающую среду
				Владеть: методами оценки опасных свойств отходов, установления способов обращения с отходами
			Высокий уровень	Знать: экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам при осуществлении хозяйственной деятельности
				применять различные способы оценки опасности антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации железных дорог
				Владеть: способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
2 курс					
1	В соответствии с графиком проведения учебного процесса	Текущий контроль	Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности	ОК-12 ОПК-6	Собеседование (устно); тестирование (компьютерные технологии)
2		Текущий контроль	Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания	ОК-12 ОПК-6	Собеседование (устно); тестирование (компьютерные технологии)
3		Форма промежуточной аттестации - зачет	Разделы 1-2	ОК-12 ОПК-6	Собеседование (устно); тестирование (компьютерные технологии)

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, которые проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости используется для систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Его результаты учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций и их характеристика приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом и лабораторном 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	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
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

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении

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

Тестирование

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»
«хорошо»	
«удовлетворительно»	
«не удовлетворительно»	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

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 собеседованию

Варианты теоретических вопросов к собеседованию выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта вопросов к собеседованию, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта вопросов к собеседованию
по теме «Методы очистки 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

Образец типового варианта вопросов к собеседованию
по теме «Методы очистки газовых выбросов»

1. Камеры
2. Циклоны
3. Инерционные пылеуловители
4. Газопромыватели
5. Скрубберы
6. Гидроциклоны
7. Фильтры
8. Электрофильтры
9. Каталитические методы очистки газовых выбросов
10. Абсорбция
11. Адсорбция

Образец типового варианта вопросов к собеседованию
по итогам лабораторных работ

Раздел 1. Научно-технические основы безопасности жизнедеятельности. Законодательные и правовые документы. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Система управления охраной труда. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Приемы оказания первой помощи

1. Понятие работоспособности.
2. Какие виды деятельности вы знаете?
3. В чём измеряются энергозатраты организма в процессе деятельности?
4. Каков алгоритм оказания реанимационных действий?
5. С какой частотой необходимо осуществлять ИВЛ и массаж сердца?
6. Как классифицируются чрезвычайные ситуации?
7. Виды и типы ОВПФ.
8. Назовите основные Федеральные законы по промышленной (производственной) безопасности.
9. Порядок проведения СОУТ.
10. Классификация рисков.

3.2 Образец типового практического занятия

Варианты заданий для выполнения лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта практического занятия, предусмотренного рабочей программой.

Образец типового варианта задания для выполнения практического занятия по теме «Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

Цель работы: Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной

Основные понятия:

Проект ПДВ - это норма выброса загрязняющего вещества (ЗВ) в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха, при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, критических нагрузок на экологические системы и других экологических нормативов.

Различают ПДК рабочей и жилой зон.

Под ПДК рабочей зоны следует понимать такие концентрации различных токсичных химических веществ, содержащихся в воздухе в виде газов, паров и пыли, которые при ежедневном воздействии в течение рабочего дня (при 41 часовой рабочей неделе) не вызывают патологических изменений или заболеваний у работающего и его детей.

ПДК жилой зоны - это предельная концентрация, которая на протяжении жизни человека не должна оказывать на него вредного влияния, включая отдаленные последствия на окружающую среду в целом.

Фоновая концентрация – концентрация загрязняющего вещества в определенной среде (атмосфера или водная среда), создаваемая всеми источниками естественного и антропогенного воздействия на определенной территории, исключая рассматриваемые источники.

При комбинированном воздействии нескольких веществ учитывают сумму их вредного воздействия.

При этом должно выдерживаться следующее неравенство (*формула Черкинского*):

$$C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 1$$

При сжигании твердого топлива (угля) в атмосферу выделяется 4 загрязняющих вещества: твердые частицы (зола), оксид серы, оксид углерода, оксид азота.

При сжигании жидкого топлива (мазута) в атмосферу выделяются эти же 4 загрязняющих вещества и пятиокись ванадия.

Методические указания для проведения расчета:

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

Приложение 1

Вид топлива	q, %	S ^r , %	Q _i ^r , 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 (золы) 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;

$$C_{CO} = q_2 * R * Q_i^r$$

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

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

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

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 $K_{NO_2} = 0,23$.

β – 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);

η'_{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.

η''_{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:

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

$\eta_{ос}$ - 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;

η_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:

$$P_n = \sum_{i=1}^n P_{уд.н,i} * m_i \quad \text{при } m_i \leq m_{ПДВ_i}$$

Где: $P_{уд.н,i}$ - 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:

$$P_{уд.н,i} = Нбл.i * K_{э.атм} * K_i$$

где $Нбл.i$ - 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_i – коэффициент индексации (утверждается по каждому году Минприроды России по согласованию с Минфином и Минэкономки России). В практической работе принимается $K_i = 1,3$.

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.

Контрольные вопросы

1. Что такое ПДВ?
2. Что такое ПДК жилой зоны?
3. Что такое ПДК рабочей зоны?
4. Что такое фоновая концентрация?
5. Как записывается формула Черкинского и в каких случаях применяется?
6. Какие вещества выделяются в атмосферу при сжигании твердого топлива?
7. Какие вещества выделяются в атмосферу при сжигании жидкого топлива?
8. Как рассчитывается валовый выброс загрязняющего вещества?
9. Как рассчитывается ставка платы?
10. Как рассчитывается платеж за загрязнение атмосферы стационарным источником?

3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Экология»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.1. Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Системы обеспечения экологической безопасности	1.1.1. Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.1.2. Системы обеспечения экологической безопасности	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.1.3. Государственные органы, регулирующие вопросы экологической безопасности	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.2. Методы очистки сточных вод	1.2.1. Механические методы очистки сточных вод	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.2.2. Физико-химические методы очистки сточных вод	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.2.3. Биологические методы очистки сточных вод	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.3 Нормирование качества окружающей среды. Проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР	1.3.1. Проект ПДВ	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.3.2. Проект НДС	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.3.3. Проект ПНООЛР	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.4. Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу	1.4.1. Оценка выбросов от стационарных источников	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.4.2. Оценка выбросов от передвижных источников	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.4.3. Расчет валовых выбросов, ставок платы	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.5. Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение. Основные методы инженерной защиты	1.5.1. Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.5.2. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.5.3. Основные методы инженерной защиты	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.6. Предотвращение загрязнения водных объектов	1.6.1. Расчет физического массы годового сброса загрязняющих веществ в водные объекты	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.6.2. Расчет ставок платы за загрязнение водных объектов	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.6.3. Расчет платежей за загрязнение водных объектов	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

ОК-12 ОПК-6	1.7. Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства	1.7.1. Классы опасности отходов	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
1.7.2. Лимитирование отходов		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
1.7.3. Полигоны твердых коммунальных отходов		Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
ОК-12 ОПК-6	1.8. Расчет количества образования отходов. Паспорт отхода	1.8.1. Расчетный метод отнесения отходов к классу опасности	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
1.8.2. Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности		Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
1.8.3. Паспорта отхода		Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ	
ОК-12 ОПК-6	1.9. Оценка деятельности предприятия в области охраны окружающей среды	1.9.1. Законодательная база в области охраны окружающей среды	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.9.2. Основные принципы нормирования в области охраны окружающей среды	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.9.3. Виды нормативов в области охраны окружающей среды	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.10 Методы очистки газовых выбросов	1.10.1 Сухие и мокрые пылеуловители	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.10.2. Фильтры, катализаторы	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.10.3. Адсорбция и адсорбция	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	1.11 Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля	1.11.3. Государственный экологический контроль.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.11.2 Права и обязанности юридических лиц при осуществлении государственного экологического контроля	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		1.11.3 Права и обязанности государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	2.1. Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов	2.1.1. Экологические требования при проектировании объектов	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.1.2 Экологические требования при размещении объектов	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.1.3. Экологические требования при строительстве и реконструкции объектов	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	2.2. Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия	2.1.1. Особенности проектирования санитарно-защитных зон	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.1.2 Особенности проектирования зон земель специального	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		охранного назначения		
		2.1.3. Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	2.3. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза	2.3.1. Оценка воздействия на окружающую среду.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.3.2. Экологический аудит.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.3.3. Государственная экологическая экспертиза	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	2.4. Определение категории загрязнения почв	2.4.1. Виды почв	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.4.2. Почвенный профиль	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.4.3. Определение категории загрязнения почв	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ОК-12 ОПК-6	2.5. Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения	2.5.1. Мониторинг окружающей среды.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.5.2. Дисциплинарная, административная ответственность за экологические правонарушения	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2.5.3. Гражданско-правовая, уголовная ответственность за экологические правонарушения	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Итого	256 – ОТЗ 256 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины
(образец одного варианта из 18 вопросов 9 - ОТЗ/ 9- ЗТЗ)

1. 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 называется _____
Вставьте название.

2. При комбинированном воздействии нескольких веществ на организм учитывают сумму их вредного воздействия. При этом должно выдерживаться следующее неравенство (формула Черкинского):

А. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 0$

Б. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 10$

В. $C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n < 1$

3. 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) называется _____

Вставьте название.

4. Формула для расчета платы за сверхнормативный сброс i -го загрязняющего вещества:

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

Б. $P_{сн,i} = 5 * P_{уд.н,i} (m_i - m_{н,i})$

В. $P_{сн,i} = 6 * P_{уд.н,i} (m_i - m_{н,i})$

5. Плата за краткосрочное пользование лесными ресурсами называется _____

Вставьте название.

6. Какой коэффициент фильтрации должен обеспечиваться при проектировании защитного экрана полигона ТКО (твердых коммунальных отходов)?

А. $(10^{-7} - 10^{-9})$ м/с.

Б. $(10^{-5} - 10^{-10})$ м/с.

В. $(10^{-5} - 10^{-7})$ м/с.

7. Организмы, которые создают органическое вещество из простых неорганических веществ с использованием энергии,

называются _____

Вставьте название.

8. В скольких фазах протекает процесс адсорбции?

А. 5

Б. 4

В. 3

9. Способ очистки сточных вод, при котором потоки жидкости и воздуха движутся в одном направлении снизу вверх, способствуя слипанию (адгезии) частиц с воздухом, называется _____

Вставьте название.

10. На каком свойстве экстрагента основан метод экстракции?

А. гидрофобность

Б. гидрофильность

В. растворимость

11. Величина санитарного разрыва между промышленными предприятиями и жилыми застройками, обеспечивающими защиту населения от влияния вредных факторов производства называется _____

Вставьте название.

12. Категория рыбохозяйственного водопользования, которая характеризуется наличием мест расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных видов рыб и других промысловых водных организмов:

А. Первая категория

Б. Категория повышенной степени значимости

В. Высшая категория

13. Комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось, называется _____
Вставьте название.

14. Эндотермический процесс:

- А. имеет стабильную температуру в течение всей реакции
- Б. сопровождается поглощением теплоты
- В. сопровождается выделением теплоты

15. Концентрации вредных веществ, которые практически не оказывают влияния на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства, называется _____

16. На чем основан экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности?

- А. Тестирование водной вытяжки отхода по показателю рН
- Б. Биотестирование водной вытяжки отхода
- В. Тестирование водной вытяжки отхода химическими реагентами

17. На чем основан метод биологической очистки?

- 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

18. Нормативно-правовой акт, который 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, называется _____

Вставьте название.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Научно-технические основы безопасности жизнедеятельности. Законодательные и правовые документы. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Система управления охраной труда

- 1.1. Основные положения законодательства об охране труда.
- 1.2. Система управления охраной труда на предприятии
- 1.3. Правила и инструкции по охране труда.
- 1.4. Инструктажи по охране труда.
- 1.5. Опасные и вредные производственные факторы
- 1.6. Определение сокращения продолжительности жизни человека при воздействии различных факторов
- 1.7. Загазованность воздуха производственной среды
- 1.8. Запыленность воздуха производственной среды
- 1.9. Определение температуры вспышки
- 1.10. Оказание доврачебной медицинской помощи
- 1.11. Радиационная безопасность

- 1.12. Российская система обеспечения жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях
 1.13. Аварийные ситуации на железнодорожном транспорте, и общие сведения о спасательных и других работах

Раздел 3. Параметры микроклимата, освещения, шума, вибрации, неионизирующего

Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности

- 1.1. Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Системы обеспечения экологической безопасности
 1.2. Методы очистки сточных вод
 1.3. Нормирование качества окружающей среды. Проекты ПДВ, НДС, ПНООЛР
 1.4. Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу
 1.5. Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение. Основные методы инженерной защиты
 1.6. Предотвращение загрязнения водных объектов
 1.7. Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства
 1.8. Расчет количества образования отходов. Паспорт отхода
 1.9. Оценка деятельности предприятия в области охраны окружающей среды
 1.10. Методы очистки газовых выбросов
 1.11. Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля

Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания

- 2.1. Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов
 2.2. Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия
 2.3. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза
 2.4. Определение категории загрязнения почв
 2.5. Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

Задания 1,2.

Рассматриваются три предприятия А, Б, В.

1. Для каждого предприятия определить среду (водная, воздушная, почва), на которую оказывается меньшее совокупное воздействие вредных веществ с учетом ПДК.

2. Какие из предприятий удовлетворяют требованиям санитарной нормы, какие нет (согласно формуле Черкинского)

Предприятие	Вредные вещества, выбрасываемые в атмосферу	Концентрации, с/с	Вредные вещества, выбрасываемые в водную среду	Концентрации для Х/п	Вредные вещества, выбрасываемые в почву	Концентрации
Вариант №1						
А	Угарный газ	1,7	Фенол	0,0007	Изоприлбензин	0,25
	Фенол	0,0011	Нефтепродукты	0,08	Бензин	0,037

В	Сера диоксид	0,012	Нитраты	17	Сера	82
	Сажа	0,025	Солесодержание	355	Серная кислота	37
С	Медь	0,00037	Медь	0,4	Метаналь	3,6
	Взвешенные вещества	0,08	Солесодержание	780	Этаналь	8,3
Вариант №2						
А	Угарный газ	1,5	Фенол	0,00065	Изоприлбензин	0,29
	Фенол	0,0012	Нефтепродукты	0,09	Бензин	0,035
В	Сера диоксид	0,028	Нитраты	23	Сера	98
	Сажа	0,023	Солесодержание	420	Серная кислота	47
С	Медь	0,00035	Медь	0,6	Метаналь	3,2
	Взвешенные вещества	0,087	Солесодержание	570	Этаналь	5,9
Вариант №3						
А	Угарный газ	1,6	Фенол	0,00068	Изоприлбензин	0,28
	Фенол	0,0015	Нефтепродукты	0,082	Бензин	0,036
В	Сера диоксид	0,017	Нитраты	31	Сера	85
	Сажа	0,031	Солесодержание	400	Серная кислота	47
С	Медь	0,00045	Медь	0,4	Метаналь	1,9
	Взвешенные вещества	0,1	Солесодержание	670	Этаналь	6,5
Вариант №4						
А	стирол	0,0013	Сульфаты	270	Формальдегид	3,8
	Хлор	0,011	Солесодержание	360	суперфосфат	75
В	Ртуть	0,00024	Железо трехвалентное	0,38	Ртуть	1,1
	Свинец	0,00002	Свинец	0,005	Этаналь	4,4
С	углерода оксид	1,35	Железо	0,09	Фуран – 2-карбальдегид	2,3
	Железа оксид	0,017	Железо трехвалентное	0,3	Хром шестивалентный	0,0043
Вариант №5						
А	стирол	0,0012	Сульфаты	283	Формальдегид	3,6
	Хлор	0,01	Солесодержание	370	суперфосфат	81
В	Ртуть	0,00027	Железо трехвалентное	0,37	Ртуть	1,08
	Свинец	0,00006	Свинец	0,008	Этаналь	4,1
С	углерода оксид	1,36	Железо	0,08	Фуран – 2-карбальдегид	2,4
	Железа оксид	0,015	Железо трехвалентное	0,35	Хром шестивалентный	0,0033
Вариант №6						
А	стирол	0,001	Сульфаты	310	Формальдегид	3,5
	Хлор	0,008	Солесодержание	290	суперфосфат	8,3
В	Ртуть	0,0002	Железо трехвалентное	0,32	Ртуть	1,07

	Свинец	0,00001	Свинец	0,008	Этаналь	4,34
С	углерода оксид	1,29	Железо	0,08	Фуран – 2-карбальдегид	2,25
	Железа оксид	0,018	Железо трехвалентное	0,26	Хром шестивалентный	0,0039
Вариант №7						
А	Взвешенные вещества	0,13	Аммоний	0,19	Марганец	1276
	Аммиак	0,0019	Марганец	0,08	Мышьяк	0,19
В	Азот диоксид	0,023	Нитриты	0,2	КЖУ	42
	Азот оксид	0,019	Нитраты	35	Нитраты	56
С	Взвешенные вещества	0,125	Молибден	0,12	Ванадий	84
	Формальдегид	0,0008	Фтор	0,7	Формальдегид	3,6
Вариант №8						
А	Взвешенные вещества	0,15	Аммоний	0,2	Марганец	1176
	Аммиак	0,0016	Марганец	0,057	Мышьяк	0,25
В	Азот диоксид	0,021	Нитриты	0,22	КЖУ	40
	Азот оксид	0,014	Нитраты	38	Нитраты	53
С	Взвешенные вещества	0,11	Молибден	0,16	Ванадий	81
	Формальдегид	0,0007	Фтор	0,5	Формальдегид	2,8
Вариант №9						
А	Взвешенные вещества	0,14	Аммоний	0,17	Марганец	1076
	Аммиак	0,0017	Марганец	0,064	Мышьяк	0,25
В	Азот диоксид	0,022	Нитриты	0,24	КЖУ	44
	Азот оксид	0,018	Нитраты	36	Нитраты	51
С	Взвешенные вещества	0,128	Молибден	0,14	Ванадий	82
	Формальдегид	0,0006	Фтор	0,6	Формальдегид	3,3
Вариант №10						
А	Угарный газ	1,7	Фенол	0,00074	Изоприлбензин	0,26
	Фенол	0,0011	Нефтепродукты	0,08	Бензин	0,038
В	Сера диоксид	0,013	Нитраты	18	Сера	82
	Сажа	0,027	Солесодержание	360	Серная кислота	36
С	Медь	0,00036	Медь	0,3	Метаналь	3,7
	Взвешенные вещества	0,09	Солесодержание	780	Этаналь	8,2

3.6. Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Вариант задачи может содержать одно или несколько практических заданий приведенных ниже. Для решения задачи можно пользоваться записями из тетради практических занятий.

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработавшей одиночной трубы теплоэлектростанции (или котельной) по осевому направлению ветра на расстояниях $X_M/2, X_M$. Рельеф местности считать ровным.

1) рассчитать величину максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к предприятию, при выбросе из трубы нагретой газовой смеси;

2) определить расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ (по оси факела);

3) определить фактическую концентрацию вредного вещества у поверхности земли с учетом фоновой загрязненности воздуха и дать оценку рассчитанного уровня загрязненности воздуха в приземном слое промышленными выбросами путем сравнения со среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДК);

4) определить опасную скорость ветра и рассчитать значения приземных концентраций вредных веществ в атмосфере по осевому факелу выброса на расстояниях 50 м и 500 м от источника выброса;

5) рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества.

Образец типового задания

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработавшей одиночной трубы теплоэлектростанции, расположенной в Читинской области (коэффициент $A=240$) и определить расстояние на котором будет достигнута величина C_M . Заданы следующие условия выхода газовой смеси: высота источника выбросов 35 м, D 120 см, температура ГВС 120 °С, температура окружающей среды 25 °С, концентрация загрязняющих веществ C (мг/м³) SO₂-50; NO₂ - 15, σ_0 -5 м/с, F-1.

Значение приземной концентрации вредного вещества C_M определяется по формуле:

$$C_M = \frac{A M F m \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}},$$

Расстояние X_M (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация C (мг/м) при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения C_M , определяется по формуле:

$$X_M = \frac{5 - F}{4} d H$$

Предел длительности контроля 40 минут.

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Средство контроля на практическом 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.
Тестирование	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения
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