ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

# Б1.О.32 Экология

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль – Мехатронные системы на транспорте
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану (УП) – 72

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 5 семестр

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 5 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 34 | **34** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | 17 | **17** |
| – лабораторные | | |
| **Самостоятельная работа** | 38 | **38** |
| **Итого** | 72 | **72** |

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1046.

Программу составил(и):
старший преподаватель, С.А. Новикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол от «5» мая 2023 г. № 9

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор Е.А. Руш

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Автоматизация производственных процессов», протокол от «24» мая 2023 г. № 11

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор А.В. Лившиц

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цели дисциплины** | |
| 1 | формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования |
| 2 | формирование способности оценивать свою профессиональную деятельность с позиции охраны окружающей среды |
| **1.2 Задачи 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** | |
| 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.<br>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:<br>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;<br>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;<br>– формирование психологии профессионала;<br>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;<br>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности |
| 2 | Б1.О.13 Правоведение |
| 3 | Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 4 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |
| 5 | ФТД.02 Транспортная безопасность |

## 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | ОПК-3.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений | Знать: основные законы экологии, методы и технические средства защиты окружающей среды; источники образования выбросов в атмосферу; сбросов сточных вод в водные объекты; отходов от предприятий железнодорожного транспорта |
| | | Уметь:<br>производить основные расчёты допустимых сбросов в водные объекты, выбросов вредных веществ в атмосферу и их рассеивание; использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности;<br>- применять методы защиты атмосферы, водных и земельных ресурсов в зависимости от различных технологических процессов, оценивать опасные свойства отходов, устанавливать способы обращения с отходами |
| | | Владеть: методиками обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов; методами |

| | | |
|---|---|---|
| | | расчета платежей за загрязнение окружающей среды, методами определения эффективности очистного оборудования; навыками разработки мероприятий по защите атмосферы, водных объектов, земельных ресурсов |
| ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | ОПК-7.1 Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | Знать: основные цели, задачи и принципы обеспечения экологической безопасности; экологические требования, предъявляемые к хозяйствующим объектам при осуществлении хозяйственной деятельности |
| | | Уметь: пользоваться нормативными документами и законодательными актами по охране окружающей среды |
| | | Владеть: навыками осуществления производственного контроля в области экологической безопасности на предприятии |
| ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | ОПК-10.2 Контролирует и обеспечивает экологическую безопасность на рабочих местах | Знать: показатели количественной оценки загрязнения окружающей среды, типовые схемы очистных сооружений предприятий |
| | | Уметь: применять методы анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду в машиностроении |
| | | Владеть: способностью обосновывать необходимость проведения природоохранных мероприятий |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **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 | 5 | 3 | | | | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.2 | Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу | 5 | | 2 | | 4 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.3 | Нормирование качества окружающей среды | 5 | 2 | | | 4 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.4 | Расчет ПДВ для стационарных источников выбросов | 5 | | 2 | | 4 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.5 | Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение ОПС. Основные методы инженерной защиты | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.6 | Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС | 5 | | 2 | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.7 | Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.8 | Расчет количества образования отходов | 5 | | 2 | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.9 | Оценка деятельности предприятия в области ООС. Производственный экологический контроль | 5 | | | | 4 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.10 | Расчет платежей за загрязнение окружающей среды | 5 | | 3 | | | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| 1.11 | Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 1.12 | Подготовка расчетных работ к защите. Подготовка к текущему контролю | 5 | | 2 | | | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| **2.0** | **Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания.** | | | | | | |
| 2.1 | Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 2.2 | Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия | 5 | | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 2.3 | Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 2.4 | Определение категории загрязнении почв | 5 | | 2 | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 2.5 | Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения | 5 | 2 | | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 2.6 | Подготовка расчетных работ к защите. Подготовка к текущему контролю | 5 | | 2 | | 2 | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 5 | | | | | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | 17 | | 38 | |

## 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 дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен 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

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Обуздина, М. В. Экология : учебное пособие / М. В. Обуздина, Е. А. Руш. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 80 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/157916 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.2 | Никулин, В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань : РГРТУ, 2022. — 128 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/310550 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.3 | Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Юрайт, 2020. — 208 с. — URL: https://urait.ru/bcode/450677 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | | в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.2.1 | Экология : учебно-методическое пособие. — пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 57 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/171692 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.2 | Обуздина, М. В. Экология : практикум / М. В. Обуздина ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 100 с. — Текст : непосредственный. | 26 |
| 6.1.2.3 | Экология : учебное пособие / М. Ю. Денисов, В. Ю. Боев, О. Д. Ермоленко, Р. М. Богданова, В. А. Козловский ; под ред. С. Г. Тяглов. — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2021. — 396 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693151 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.3.1 | Новикова, С.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.32 Экология по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатронные системы на транспорте / С.А. Новикова; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_5780_1484_2023_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/ | |
| 6.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Не предусмотрены | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | Не предусмотрены | |

| **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 | Учебная аудитория Д-317 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель |
| 3 | Учебная аудитория Д-815 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты) |
| 4 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: |

| | |
|---|---|
| | – читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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 |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Экология» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |

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

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Экология» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Системы обеспечения экологической безопасности | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.2 | Текущий контроль | Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.3 | Текущий контроль | Нормирование качества окружающей среды | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.4 | Текущий контроль | Расчет ПДВ для стационарных источников выбросов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.5 | Текущий контроль | Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение ОПС. Основные методы инженерной защиты | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.6 | Текущий контроль | Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно) |
| 1.7 | Текущий контроль | Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.8 | Текущий контроль | Расчет количества образования отходов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.9 | Текущий контроль | Оценка деятельности предприятия в области ООС. Производственный экологический контроль | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.10 | Текущий контроль | Расчет платежей за загрязнение окружающей среды | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 1.11 | Текущий контроль | Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | при осуществлении государственного экологического контроля | | |
| 1.12 | Текущий контроль | Подготовка расчетных работ к защите. Подготовка к текущему контролю | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| | Промежуточная аттестация | | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |
| **4 семестр** | | | | |
| **2.0** | **Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 2.2 | Текущий контроль | Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 2.3 | Текущий контроль | Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 2.4 | Текущий контроль | Определение категории загрязнении почв | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 2.5 | Текущий контроль | Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |
| 2.6 | Текущий контроль | Подготовка расчетных работ к защите. Подготовка к текущему контролю | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 | Собеседование (устно) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. 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 четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно) | Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины |
| 2 | 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.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «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 |
| | 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 |
| | 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 | Минимальный |

| | | |
|---|---|---|
| | материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | |
| «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 | Компетенция не сформирована |

Тест – 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 |

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

Расчетно-графическая работа (РГР)

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо» | | Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала |

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

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

### 3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
«Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС»
«Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

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.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
«Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС»

Таблица 2 - Исходные данные

| № варианта | V тыс. м$^3$/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 |

Образец типового варианта расчетно-графической работы
«Расчет количества образования отходов»

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

Таблица 3

| № 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 |

### 3.2 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу»

1. Назовите основные антропогенные загрязнители атмосферы и источники их образования
2. Перечислите основные загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу, при сжигании твердого топлива и природного газа
3. Перечислите классы опасности вредных веществ для атмосферного воздуха
4. На каком показателе вредности основывается разработка ПДК для атмосферного воздуха?
5. Что понимают под рефлекторным и резорбтивным действием?
6. В чем заключается отличие максимально разовых выбросов от валовых?
7. Что такое ОБУВ? Чем отличается от ПДК?
8. Перечислите основные характеристики твердых топлив
9. Что оказывает влияние на процесс рассеивания выбросов в атмосфере?
10. Напишите уравнение зависимости рассеивания концентрации вредных веществ
11. В чем отличие организованного источника загрязнения атмосферного воздуха от неорганизованного?
12. Для чего устанавливается санитарно-защитная зона?
13. Как от высоты источника и условий выхода ГВС зависит значение $C_м$?
14. От чего зависит расстояние $X_M$(м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация $C$ (мг/м) при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения $C_M$
15. Для каких целей рассчитывают ПДВ?
16. Как изменяется значение ПДВ в зависимости от типа источника (высоты. условий выхода ГВС, параметров источника выбросов)?
17. Как скорость ветра влияет на условия рассеивания примесей?

18. Что такое комплексный индекс загрязнения атмосферы? Для чего используется?
19. На практике для сравнения качества атмосферного воздуха разных городов используются данные по …. веществам в ряду по степени убывания показателя

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Расчет количества образования отходов»

1. Перечислите основные источники образования отходов на предприятиях железнодорожного транспорта
2. Назовите основные нормативно-правовые документы, регулирующие деятельность в области обращения с отходами
3. Сколько существует классов опасности отходов?
4. Какие методы определения классов опасности отходов существуют?
5. Перечислите случаи, когда необходимо использование экспериментального метод определения класса опасности отходов?
6. Назовите основные критерии отнесения отходов к классу опасности для ОПС
7. Что такое государственный кадастр отходов?
8. В чем заключается паспортизация отходов? Срок действия паспорта отхода?
9. Для чего используется федеральный классификационный кадастр отходов?
10. Что понимают под обращением с отходами?
11. Какие виды деятельности подлежат обязательной процедуре лицензирования
12. Что понимают под объектами размещения отходов?
13. Какая документация необходима предприятию только при осуществлении накопления отходов?
14. Назовите основные лицензионные требования и условия при осуществлении всех лицензируемых видов деятельности
15. В чем заключается основная цель и задачи проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещения?

### 3.3 Типовые контрольные задания для проведения 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

| Количество тестовых заданий, типы ТЗ | Характеристика ТЗ | Тема в соответствии с РПД | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|---|---|
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.1.1. Законы экологии | Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности. Системы обеспечения экологической безопасности | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.1.2. Природоохранное законодательство | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.1.3. Системы обеспечения экологической безопасности | | |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.2.1. Источники загрязнения атмосферы | Оценка уровня выбросов вредных веществ в атмосферу | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А | 1.2.2. Нормирование выбросов в атмосферу | | |
| 6- тип А<br>1- тип В | 1.2.3. Методы очистки газовых выбросов | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.3.1. Основные экологические нормативы | Нормирование качества окружающей среды | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.3.2. Нормирование выбросов в водные объекты | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.3.3. Нормирование размещения отходов | | |
| 6- тип А | 1.4.1. Стационарные источники выбора | | ОПК-3.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 - тип В | | Расчет ПДВ для стационарных источников выбросов | ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.4.2. Проект ПДВ | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.4.3. Расчет ПДК | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.5.1. Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу | Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение ОПС. Основные методы инженерной защиты | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.5.2. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение ОПС | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.5.3. Основные методы инженерной защиты | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.6.1.Источники загрязнения водных ресурсов | Предотвращение загрязнения водных объектов. Расчет НДС | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.6.2.Проект НДС | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.6.3.Расчет НДС | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.7.1.Источники загрязнения почвы | Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.7.2.Проект ПНООЛР | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.7.3.Паспорт отхода | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.8.1.Расчетный метод отнесения отходов к классу опасности | Расчет количества образования отходов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.8.2. Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.8.3. Расчет количества образования отходов | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.9.1.Охрана окружающей среды | Оценка деятельности предприятия в области ООС. Производственный экологический контроль | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.9.2.Производственный экологический контроль | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.9.3.Зонирование территорий | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 1.10.1Охрана окружающей среды | Расчет платежей за загрязнение окружающей среды | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.10.2.Производственный экологический контроль | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 1.10.3. Зонирование территорий | | |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 1.11.3. Государственный экологический контроль. | Государственный экологический контроль. Права и обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А | 1.11.2 Права юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля | | |
| 6- тип А<br>1- тип В | 1.11.3 Обязанности юридических лиц и государственных инспекторов при осуществлении государственного экологического контроля | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 2.1.1. Экологические требования при проектировании объектов | Экологические требования при проектировании, размещении, строительстве и реконструкции объектов | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 2.1.2 Экологические требования при размещении объектов | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 2.1.3. Экологические требования при строительстве и реконструкции объектов | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 2.1.1. Санитарно-защитная зона предприятия | Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 2.1.2 Определение расчетных границ санитарно-защитной зоны предприятия | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6- тип А<br>1- тип Д | 2.1.3. Зона земель специального охранного назначения | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 2.3. Оценка воздействия на окружающую среду | Оценка воздействия на окружающую среду. Экологический аудит. Государственная экологическая экспертиза | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 2.3.. Экологический аудит | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 2.3. Государственная экологическая экспертиза | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 2.4.1. Категории почв | Определение категории загрязнении почв | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 2.4.2. Источники загрязнения почвы и способы минимизации негативного воздействия | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 2.4.3. Определение категории загрязнении почв | | |
| 6- тип А<br>1 - тип В | 2.5.1. Мониторинг окружающей среды. | Мониторинг окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения | ОПК-3.2<br>ОПК-7.1<br>ОПК-10.2 |
| 6- тип А<br>1 - тип С | 2.5.2. Виды экологических правонарушений | | |
| 6- тип А<br>1- тип Д | 2.5.3. Ответственность за экологические правонарушения | | |
| ∑334<br>288– тип А<br>16– тип В<br>16– тип С<br>14– тип Д | Итого | | |

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

Используемые типы тестовых заданий (ТЗ):

ТЗ типа А: тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ТЗ типа В: тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме);

ТЗ типа С: тестовое задание на установление соответствия;

ТЗ типа Д: тестовое задание на установление правильной последовательности.

**3.4 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы
«Государственная политика РФ в области обеспечения экологической безопасности.
Системы обеспечения экологической безопасности»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6 заданий.

1. Высшими государственными органами, осуществляющими политику в области охраны окружающей среды, являются…
2. Специальными органами, осуществляющими управление в области охраны окружающей среды, являются…
3. Продолжить фразу: «Основной принцип экологического права…»
4. Перечислите основные федеральные службы, осуществляющих надзор и контроль в области охраны окружающей среды

5. Основные приоритеты экологической безопасности РФ заключаются…
6. Перечислите основные федеральные законы в области ООС

Образец типового варианта контрольной работы

«Антропогенное воздействие на атмосферу и гидросферу. Электромагнитное, шумовое и вибрационное загрязнение ОПС. Основные методы инженерной защиты»

Предел длительности контроля – 30 минут.
Предлагаемое количество заданий – 10 заданий.

1. Какие категория водопользования вы знаете
2. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 1 категории водопользования
3. Перечислите основные лимитирующие показатели для водоемов 2 категории водопользования
4. Что понимают под качеством воды в целом?
5. К хозяйственно-питьевому водопользования относится…
6. К культурно-бытовому водопользованию относится…
7. К рыбохозяйственному водопользованию относится…
8. От чего зависит кратность общего разбавления
9. При поступлении в водный объект со сточными водами нескольких загрязняющих веществ с одинаковым ЛПВ, в реке должно соблюдаться следующее соотношение:
10. Что является показателем безопасной величины сбрасываемых стоков?

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

| ИРГУПС<br>20XX-20XX<br>учебный год | **Итоговый тест № X**<br>**по дисциплине «Экология»** | Утверждаю:<br>Заведующий кафедрой<br>«ТБ» ИрГУПС<br>**д.т.н., проф.**<br>**Руш Е.А.** |
|---|---|---|

1. Какой раздел общей экологии изучает сообщества живых организмов и их взаимоотношения с окружающей средой:
а) демэкология; б) синэкология; в) аутэкология; г) социальная экология

2. Эффективной мерой предотвращения шумового воздействия в городах является
а) озеленение;
б) использование виброизолирующих материалов;
в) установка глушителей шума

3.Заключения государственной экологической экспертизы носят:
а)рекомендательный характер;
б) окончательный характер, не подлежащий обжалованию;
в) обязательный характер.

4. Чем должна отделяться жилая застройка от промышленного предприятия?
а) санитарно-защитной зоной
б) забором
в) живой изгородью
г) зоной переброса факела

5. Нормирование качества окружающей среды – это…
а) установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей (для воздуха, воды, почвы и т. д.)
б) Установлению правильных соотношений между мерой показателей и мерой пределов

6. НДС – это…
а) масса вещества максимально допустимая к выбросу в единицу времени с установленным режимом работы с учетом всех предприятий оказывающих воздействие на атмосферный воздух на данной территории
б) масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте

7. Предельно допустимая концентрация максимально разовая ($ПДК_{мр}$)-
а) концентрация, которая при ежедневной работе на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений;
б) концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании;
в) концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека.
8. Паспортизация осуществляется только для…
1) отходов 1-4 класса опасности

2) на отходы всех классов опасности
3) на отходы 5 класса опасности

9. Как называются организмы, которые потребляют готовое органическое вещество, но не доводят его до разложения до простых минеральных составляющих?
А. Консументы
Б. Продуценты
В. Редуценты

10. На чем основан метод биологической очистки?
А. Использование воздуха для агрегации частицы на поверхности простейших грибов
Б. Использование способности биопочвы задерживать вещества
В. Способность микроорганизмов использовать вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания

11. Какое оборудование относится к мокрым пылеуловителям?
А. Циклоны, скрубберы
Б. Скрубберы, газопромыватели
В. Циклоны, камеры, газопромыватели

12. Вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании жидкого топлива?
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

13. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 для линий железнодорожного транспорта устанавливается ……до границы жилой зоны
а) санитарный разрыв
б) СЗЗ
в) полоса отвода

14. Показатели качества воды. Соотнесите цифры и буквы

| | |
|---|---|
| 1) Органолептические | а) PH, жесткость, сухой остаток |
| 2) Физико -химические | б) количество бактерий на 1 $м^3$ |
| 3) Санитарно - токсикологические | в) температура, цветность , запах |

15. Расшифровать аббревиатуры:
ПДК-
ОБУВ -
ГРОРО-

16. Укажите к виду обращения с отходами соответствующие определение

| | |
|---|---|
| 1) Хранение | а) использование отходов для производства |
| 2)Накопление | б) складирование отходов в спец. Объектах сроком > 11мес. |
| 3)Утилизация | в) временное складирование отходов на срок <11 мес. |
| 4)Обработка | г) подготовка отходов к дальнейшей утилизации |

17. Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработающей одиночной трубы теплоэлектростанции. Заданы следующие условия выхода газовоздушной смеси: высота источника выбросов 45 м, D 1м, температура ГВС 90 $^0$С, температура окружающей среды 25 $^0$С, масса $SO_2$ -4, 07 г/с; F-2, скорость выхода ГВС 4 м/с, рельеф местности ровный, коэффициент А=240.

18. Рассчитать предполагаемый норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства. Исходные для расчетов данные приведены ниже.
Сведения о количестве установленных ртутных лампах:

| *Марка ламп* | *Количество установленных ламп, шт* | *Период работы, часов/год* |
|---|---|---|
| ЛБ-20 | 360 | 2000 |
| ЛБ-40 | 60 | 8760 |
| ДРЛ-400 | 230 | 2738 |

19. Восстановите правильную последовательность действий при установлении предельно допустимых концентраций химических веществ в окружающей среде:

1. Предварительная оценка токсичности и установление ориентировочного безопасного уровня воздействия;
2. Моделирование взаимодействия организма с исследуемым химическим веществом, изучение реакции организма на его воздействие;
3. Разработка методики обнаружения и количественного определения вредного химического компонента и установление его физико-химических свойств.

20. В результате деятельности стационарного источника в приземную атмосферу попадают следующие ЗВ: диоксид азота в количестве 11,73 т/год, диоксид серы - 43,9 т/год, оксид углерода 15,6 т/год. Объект НВОС расположен в городской застройке. Выбросы осуществляются в пределах ПДВ.

Рассчитайте плату за негативное воздействие на атмосферный воздух. Необходимые данные для расчета: коэффициент экологической ситуации 1.1 (для городской застройки 1,2); коэффициент индексации 2,67; ставка платы руб/т: диоксид азота - 138,8; диоксид серы – 45,4; оксид углерода – 1,6

## 3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

**Раздел 1. Охрана окружающей природной среды при осуществлении хозяйственной деятельности**

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
1.14 Состав и характеристики атмосферы
1.15 Естественные и антропогенные источники загрязнения атмосферы, негативное их влияние
1.16 Показатели количественной оценки загрязнения атмосферы
1.17 Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере,

1.18 ПДВ – предельно допустимый выброс в атмосферу
1.19 Санитарно-защитные зоны (СЗЗ)
1.20 Основные направления атмосфероохранных мероприятий
1.21 Укрупненная оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий железнодорожного транспорта. Расчет выбросов вредных веществ котельной
1.22 Изучение технических средств очистки отходящих газов (циклон, скруббер, электрофильтр).
1.23 Приборы и методы контроля качетсва работы пеле-газоочистного оборудования
1.24 Определение вредных выбросов дизельного подвижного состава и расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками.
1.25 Расчёт масс выбросов тепловозов и рефрижераторного подвижного состава и платежей за выбросы
1.26 Системный подход к организации природоохранной деятельности
1.27 Общие характеристики гидросферы
1.28 Источники и последствия загрязнения гидросферы
1.29 Нормирование качества воды в водоемах
1.30 Предельно-допустимый сброс (ПДС)
1.31 Водопотребление и водоотведение.
1.32 Системы водоснабжения: прямоточная, повторная, оборотная со сбросом части воды, оборотная без сброса воды (подпиточная)
1.33 Эколого-экономическая оценка воздействия объектов железнодорожного транспорта на водные ресурсы
1.34 Расчет водоочистных сооружений промывочно-пропарочной станции (ППС). Расчёт характеристик нефтеловушки, применяемой в системе оборотного водоснабжения ППС
1.35 Общие характеристики литосферы
1.36 Отходы производства и потребления
1.37 Распространенные виды отходов, классы опасности, источники загрязнения, способы обращения с отходами.
1.38 Загрязнения территорий предприятий, способы очистки загрязненного грунта
1.39 Определение экологического ущерба от загрязнения земельных ресурсов объектами железнодорожного транспорта. Расчёт количества отходов и платежей за их размещение
1.40 Расчет нормативов образования отходов производства, образующихся на различных предприятиях
1.41 Оборудование мест размещения отходов.
1.42 Требования к местам размещения отходов различных классов опасности.
1.43 Приборы и метод контроля качества работы установок по утилизации и обезвреживанию отходов
1.44 Обучение работников предприятий в области обеспечения экологической безопасности и обращения с отходами

**Раздел 2. Инженерно-экологические изыскания**

1.1. Энергетическое загрязнение: шум, вибрация, электромагнитное и ионизирующее излучение, тепловое и световое загрязнение.
1.2. Характеристики, основные источники, негативное воздействие энергетического загрязнения.
1.3. Мероприятия для снижения вредного воздействия от электро-магнитного излучения
1.4. Определение экономической эффективности природоохранных мероприятий. Расчёт чистого экономического эффекта и срока окупаемости мероприятий по очистке сточных

вод и отходящих газов
1.5. Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий.
1.6. Определение очерёдности проведения природоохранных мероприятий
1.7. Порядок согласования природоохранной документации предприятия
1.8. Понятия и состав экологического ущерба
1.9. Количественная оценка экологического ущерба, факторы,
1.10. Основные методы оцнки экологического ущерба. Преимущества и недостатки методов.
1.11. Показатель относительной опасности
1.12. Виды экологических платежей
1.13. Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом.
1.14. Расчет класса опасности отходов производства
1.15. Отнесение отходов к классу опасности экспериментальным методо
1.16. Изучение метода биотестирования водной вытяжки отходов
1.17. Структура федеральных органов исполнительной власти в РФ
1.18. Общая характеристика природоохранного законодательства Росси
1.19. Основные принципы охраны окружающей среды.
1.20. Административная, гражданско-правовая (материальная) ответственность за экологические правонарушени
1.21. Экологические карточки (ЭК).
1.22. Приборы и методы контроля качества и экологичности технологических процессо
1.23. Технические средства использования и обезвреживания отходов.
1.24. Изучение установок для переработки масел и сжигания отходо
1.25. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (отходы) « Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления
1.26. Понятие и состав экологического мониторинга
1.27. Уровни экологического мониторинга.
1.28. Контроль в области охраны окружающей среды, государственный экологический контроль, производственный экологический контроль
1.29. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (воздух) « Сведения об охране атмосферного воздуха»
1.30. Заполнение формы федерального статистического наблюдения госстатотчетности 2-тп (водхоз) « Сведения об использовании воды»

### 3.6 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 требованию санитарный норм, какие нет (согласно формуле Черкинского)

| Предприятие | Вредные вещества, выбрасывае-мые 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 шестивалетный | 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 шестивалетный | 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 шестивалетный | 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 |

**3.7 Перечень типовых 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.

Определитьмаксимальныезначенияприземныхконцентрацийвредныхвеществватмосферномвоздухе отработающейодиночнойтрубытеплоэлектростанции(иликотельной)поосинаправления 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 газовоздушной 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 фонового загрязнения воздуха и дать оценку рассчитанного уровня загрязнения 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 оси факела выброса на расстояниях 50м и 500м от источника выброса;

5) рассчитать предельно допустимый выброс вредного вещества.

Образец типового задания

Определить максимальные значения приземных концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе отработающей одиночной трубы теплоэлектростанции, расположенной в Читинской области (коэффициент А=240)и определить расстояние на котором будет достигнута величина $C_м$. Заданы следующие условия выхода газовоздушной смеси: высота источника выбросов 35 м, D 120 см, температура ГВС 120 $^0$С, температура окружающей среды 25 $^0$С, концентрация загрязняющих веществ С (мг/м$^3$) $SO_2$-50; $NO_2$ -15, $\omega_0$ -5 м/с, F-1.

Значение приземной концентрации вредного вещества $C_M$ определяется по формуле:

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

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.

**Практические задания по теме**
**«Предотвращение загрязнения водных объектов»**

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

1.Определить НДС сточных вод из очистных сооружений города вреку ,которая используется в качестве источника централизованного водоснабжения для другого населенного пункта, расположенного вниз по течению реки.

2. Рассчитать общую (суммарную) кратность разбавления при выпуске сточных вод в мелководную часть или верхнюю треть глубины водоема, а так же при выпуске в нижнюю треть глубины водоема.

3. Рассчитать общую (суммарную) кратность разбавления при выпуске сточных вод в водоток.

Образец типового задания

| $q$, м$^3$/с | $Q$, м$^3$/с | $\upsilon_{ст}$, м/с | $\upsilon_р$, м/с | $H$, м | Характер ложа | Концентрациязагрязняющих веществ вСВ,мг/л | | | Фоновая концентрация загрязняющихвеществ, мг/л | | | $L_{ПР}$, м ($L_Ф$. м) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Взв. в-ва | Н/п | БПК | Взв. в-ва | Н/п | БПК | |
| 0,45 | 11 | 3,0 | 0,6 | 3,1 | Реки в благоприятных условиях (чистое прямое ложе) | 20 | 5,6 | 146,9 | 7 | 0 | 2,1 | 1000 (1500) |

Предел длительности контроля 40 минут.

**Практические задания по теме «Расчет образования отходов»**

Образец типового задания

Расчет и обоснование предлагаемых нормативов образования отходов в среднем за год. Рассчитать предполагаемый норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства. Исходные для расчетов данные приведены ниже.

Расчет и обоснование предлагаемого норматива образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства, код по ФККО 4 71 101 01 52 1.

Норматив образования отходов ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства определяется в соответствии со «Сборником методик по расчету объемов образования отходов», г. Санкт-Петербург по формулам:

$$M = \sum \frac{n_i * m_i * t_i * 10^{-6}}{k_i}, \text{ шт/год} \qquad N = \sum \frac{n_i * t_i}{k_i}, \text{ т/год}$$

Предлагаемый норматив образования отходов в среднем за год определяется на основе норматива образования отходов. Расчет производится по формуле:

ПНо = Но * Q, т/год

Сведения о количестве установленных ртутных лампах:

| *Марка ламп* | *Количество установленных ламп, шт* | *Период работы, часов/год* |
|---|---|---|
| ЛБ-20 | 360 | 2000 |
| ЛБ-40 | 60 | 8760 |
| ДРЛ-400 | 230 | 2738 |

**Практические задания по тем е«Экономический механизм ООС»**

Определить размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании топлива (угля) в котельной, расположенной в городе Центрального экономического района РФ.

Образец типового задания

«Расчет платежей за загрязнение окружающей среды»

В результате хозяйственной деятельности предприятия поступают выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Пром. зона предприятия расположена на особой территории. Зарегистрировано два стационарных источника загрязнения атмосферного воздуха. Перечень загрязняющих веществ приведен в таблице:

| **Загрязняющее вещество** | **Количество, тонн** | **Ставка, руб.** |
|---|---|---|
| азота оксид | 0,235 | 93,50 |

| | | |
|---|---|---|
| азота диоксид | 0,437 | 138,80 |
| углерод оксид | 0,125 | 1,60 |
| метан | 0,050 | 108 |
| бенз(а)перен | 0,278 | 5 472 968,70 |
| Итого | 1,125 | |

Рассчитать плату за загрязнения атмосферного воздуха.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

| Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|---|---|
| Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы | Расчетно-графическая работа (РГР) |
| Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку | Контрольная работа |
| Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования | Собеседование |

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации 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. 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 | Шкала оценивания |
|---|---|
| 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 проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.