

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2022 10:16:55  
Уникальный программный ключ:  
4fb98e197f057eed0b8a949f3a131a740e10b60b9ce1a19b47d43c3a9

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института агроинженерии  
С.Д. Шепелёв  
«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки: **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Техническое обслуживание и ремонт в агропромышленном  
комплексе**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Челябинск  
2022

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.03.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность – Техническое обслуживание и ремонт в агропромышленном комплексе. Настоящая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат биологических наук, доцент Л.М. Медведева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«7» апреля 2022 г. (протокол № 7).

Заведующий кафедрой «Тракторы,  
сельскохозяйственные машины и земледелие»  
кандидат технических наук, доцент



Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор  
технических наук, доцент



С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |                                                                                                                                                                                 |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП                                                                           |    |
| 1.1.   | Цель и задачи дисциплины                                                                                                                                                        | 4  |
| 1.2.   | Компетенции и индикаторы их достижений                                                                                                                                          | 4  |
| 2.     | Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                                                                                               | 6  |
| 3.     | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                                                                          | 6  |
| 3.1.   | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы                                                                                                                         | 6  |
| 3.2.   | Распределение учебного времени по разделам и темам                                                                                                                              | 6  |
| 4.     | Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку                                                                                                           | 8  |
| 4.1.   | Содержание дисциплины                                                                                                                                                           | 9  |
| 4.2.   | Содержание лекций                                                                                                                                                               | 11 |
| 4.3.   | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                 | 13 |
| 4.4.   | Содержание практических занятий                                                                                                                                                 | 13 |
| 4.5.   | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                            | 14 |
| 4.5.1. | Виды самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                         | 14 |
| 4.5.2. | Содержание самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                   | 14 |
| 5.     | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                | 14 |
| 6.     | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                                                        | 15 |
| 7.     | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины                                                                                               | 15 |
| 8.     | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины                                                                                 | 16 |
| 9.     | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                    | 17 |
| 10.    | Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 17 |
| 11.    | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                             | 18 |
|        | Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся                                                         | 20 |
|        | Лист регистрации изменений                                                                                                                                                      | 42 |

## **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектной; производственно-технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные законы и понятия инженерной экологии;
- сформировать умения и навыки обеспечивать экологическую безопасность производств;
- овладеть методами оценки вреда, наносимого окружающей среде, методам контроля и мониторинга природно-промышленных комплексов.

### **1.2. Компетенции и индикаторы их достижений Очная форма обучения**

- ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

|                                                                                                                                                                                |        |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1 <sub>ОПК-2</sub><br>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | знания | Обучающийся должен знать: существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–3.1)                                 |
|                                                                                                                                                                                | умения | Обучающийся должен уметь: решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–У.1) |
|                                                                                                                                                                                | навыки | Обучающийся должен владеть навыками: использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–Н.1)          |

- ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.

|                                                                                    |        |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1 <sub>ОПК-3</sub><br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение | знания | Обучающийся должен знать: безопасные условия труда, профилактические мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–3.2) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                             |        |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | умения | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–У.2) |
|                                                                                                             | навыки | Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–Н.2)       |

### **Заочная форма обучения**

- ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

|                                                                                                                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1ОПК-2<br>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | знания | Обучающийся должен знать: существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–3.1)                                 |
|                                                                                                                                                                    | умения | Обучающийся должен уметь: решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–У.1) |
|                                                                                                                                                                    | навыки | Обучающийся должен владеть навыками: использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности -<br>(Б1.О.12–Н.1)          |

- ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

|                                                                                                                                                                                    |        |                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1ОПК-3<br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | знания | Обучающийся должен знать: безопасные условия труда, профилактические мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–3.2)                                      |
|                                                                                                                                                                                    | умения | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–У.2) |
|                                                                                                                                                                                    | навыки | Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по                                                                                                      |

|  |  |                                                                                                |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний -<br>(Б1.О.12–Н.2) |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Инженерная экология» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения изучается в 8 семестре;
- заочная форма обучения в 8 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                                                    | Количество часов     |                        |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                       | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b> | <b>40</b>            | <b>18</b>              |
| Лекции (Л)                                                            | 20                   | 8                      |
| Практические занятия (ПЗ)                                             | 20                   | 10                     |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                                             | -                    | -                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                        | <b>32</b>            | <b>50</b>              |
| <b>Контроль</b>                                                       | -                    | <b>4</b>               |
| <b>Итого</b>                                                          | <b>72</b>            | <b>72</b>              |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

| № темы | Наименование раздела и темы                            | Всего часов | в том числе       |    |    |    |          |
|--------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----|----|----|----------|
|        |                                                        |             | контактная работа |    |    | СР | контроль |
|        |                                                        |             | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| 1      | 2                                                      | 3           | 4                 | 5  | 6  | 7  | 8        |
|        | Раздел 1. Техногенные воздействия на окружающую среду. |             |                   |    |    |    |          |

|                                                             |                                                                         |           |           |          |           |           |          |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1.1.                                                        | Введение в инженерную экологию                                          | 7         | 2         | -        | 2         | 3         | х        |
| 1.2.                                                        | Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды      | 11        | 4         | -        | 4         | 3         | х        |
| 1.3.                                                        | Загрязнение атмосферы и                                                 | 9         | 2         | -        | 2         | 5         | х        |
| 1.4.                                                        | Загрязнение гидросферы                                                  | 9         | 2         | -        | 2         | 5         | х        |
| 1.5.                                                        | Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека.   | 11        | 4         | -        | 4         | 3         | х        |
| Раздел 2. Управление и контроль качеством окружающей среды. |                                                                         |           |           |          |           |           |          |
| 2.1.                                                        | Обращение с отходами производства и потребления.                        | 7         | 2         | -        | 2         | 3         | х        |
| 2.2.                                                        | Нормирование качества окружающей среды.                                 | 9         | 2         | -        | 2         | 5         | х        |
| 2.3.                                                        | Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды | 9         | 2         | -        | 2         | 5         | х        |
|                                                             | Контроль                                                                | х         | х         | х        | х         | х         | х        |
|                                                             | <b>Общая трудоемкость</b>                                               | <b>72</b> | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>20</b> | <b>32</b> | <b>х</b> |

### Заочная форма обучения

| № темы | Наименование раздела и темы                            | Всего часов | в том числе       |    |    |    |          |
|--------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----|----|----|----------|
|        |                                                        |             | контактная работа |    |    | СР | контроль |
|        |                                                        |             | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| 1      | 2                                                      | 3           | 4                 | 5  | 6  | 7  | 8        |
|        | Раздел 1. Техногенные воздействия на окружающую среду. |             |                   |    |    |    |          |

|                                                             |                                                                         |           |          |          |           |           |          |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1.1.                                                        | Введение в инженерную экологию                                          | 8         | 2        | -        | -         | 6         | x        |
| 1.2.                                                        | Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды      | 10        | 2        | -        | 2         | 6         | x        |
| 1.3.                                                        | Загрязнение атмосферы и                                                 | 8         | -        | -        | 2         | 6         | x        |
| 1.4.                                                        | Загрязнение гидросферы                                                  | 8         | -        | -        | -         | 8         | x        |
| 1.5.                                                        | Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека.   | 10        | 2        | -        | 2         | 6         | x        |
| Раздел 2. Управление и контроль качеством окружающей среды. |                                                                         |           |          |          |           |           |          |
| 2.1.                                                        | Обращение с отходами производства и потребления.                        | 6         | -        | -        | -         | 6         | x        |
| 2.2.                                                        | Нормирование качества окружающей среды.                                 | 8         | -        | -        | 2         | 6         | x        |
| 2.3.                                                        | Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды | 10        | 2        | -        | 2         | 6         | x        |
|                                                             | Контроль                                                                | 4         | x        | x        | x         | x         | 4        |
|                                                             | <b>Итого</b>                                                            | <b>72</b> | <b>8</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>50</b> | <b>4</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся,

необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### **4.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Техногенные воздействия на окружающую среду**

###### **Основные понятия и законы инженерной экологии.**

Введение. Предмет инженерной экологии. Место инженерной экологии в системе экологических наук. Проблема комплексного использования сырья и отходов.

Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Искерпаемые не возобновляемые (каменный уголь, нефть, рудные полезные ископаемые). Искерпаемые возобновляемые (почва, растительность, животный мир). Неискерпаемые (тепловая и световая энергия Солнца, энергия воды, ветра, приливов и отливов, водные ресурсы в целом и др.) Полезные ископаемые (минеральные ресурсы). Классификации сырья по составу и по характеру источника сырья (первичное и вторичное). Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация.

###### **Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды.**

Общая характеристика структуры промышленного техногенеза. Электроэнергетика. Черная металлургия. Нефтедобывающая промышленность. Нефтеперерабатывающая промышленность. Химическая и нефтехимическая промышленность. Угольная промышленность. Вооруженные силы. Оборонная промышленность. Газовая промышленность. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-перерабатывающая промышленность. Микробиологическая промышленность. Промышленность строительных материалов. Машиностроение. Пищевая промышленность. Легкая промышленность. Транспорт. Сельское хозяйство.

###### **Загрязнение атмосферы**

Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Химическое, физическое, биотическое загрязнение атмосферного воздуха. Химическое загрязнение, как наиболее опасный вид загрязнения. Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Характеристика и классификация источников выбросов, загрязняющих атмосферу по назначению, месту расположения, геометрической форме, режиму работы, дальности распространения, характеру организации отвода и контроля.

Влияние загрязнений на климат и экосистемы. Перенос загрязнений выбросов в атмосферу. Химические превращения веществ в атмосфере.

Условия выброса газовых выбросов в атмосферу. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовоздушных выбросов. Использование биохимических методов.

###### **Загрязнение гидросферы**

Фундаментальные свойства гидросферы. Химический состав природных вод: растворенные газы, главные ионы, биогенные элементы, микроэлементы, растворенное органическое вещество. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей.

Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил (гидромеханическая очистка). Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция; флотация; адсорбция, ионный обмен, экстракция; обратный осмос и ультрафильтрация; электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация; окисление и восстановление; удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод. Замкнутые системы промышленного водоснабжения.

Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности. Его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ).

#### **Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека**

Почва как геохимическая среда. Общая характеристика, сходство и различие с природными водами. Понятие геохимического барьера. Типы геохимических барьеров в почвенных средах: их роль в миграции и трансформации загрязняющих веществ в почвенном слое.

Загрязнение почв. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные остатки и нефтяными углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Проблема использования удобрений. Загрязнение почв пестицидами и его экологическое значение.

Способы рекультивации почв. Загрязнение тяжелыми металлами и способы его устранения. Способы обработки почв, загрязненных гербицидными остатками и нефтяными углеводородами. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.

### **Раздел 2. Управление и контроль качеством окружающей среды.**

#### **Обращение с отходами производства и потребления.**

Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на окружающую среду. Классификация отходов. Основные промышленные методы переработки использования отходов производства и потребления. Переработка твердых промышленных отходов (механическая, механотермическая и термическая). Обогащение, физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Утилизация твердых бытовых отходов. Основные тенденции решения проблемы. Концепция развития малоотходного и безотходного производства.

#### **Нормирование качества окружающей среды**

Виды нормирования качества окружающей среды. Концепция предельно допустимой концентрации (ПДК). Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации. Расчет ПДВ.

Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности. Его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды (ИЗВ).

Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.

#### **Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды**

Предмет экологического права – экологические общественные отношения. Объекты экологических отношений. Понятие и система источников экологического права. Конституционные основы экологического права.

Становление и развитие правовых идей охраны природы в России. Правовое регулирование экологических отношений по законодательству Российской Федерации. Нормы экологического права. Экологические правоотношения. Механизм реализации норм экологического права.

Различные виды нормативных правовых актов как источники экологического права: федеральные законодательные и иные нормативные правовые акты; нормативные договоры; законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ; правовые акты органов местного самоуправления.

Система экологического законодательства. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды».

Экологические правонарушения. Субъекты и объекты экологических правоотношений. Административная, дисциплинированная и имущественная ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды.

## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

| № п/п | Краткое содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1.    | Предмет инженерной экологии. Место инженерной экологии в системе экологических наук. Проблема комплексного использования сырья и отходов. Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация. | 2            | +                       |
| 2.    | Общая характеристика структуры промышленного техногенеза. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Воздействие машиностроительной промышленности. Влияние автотранспорта на природную среду и человека. Агропромышленный комплекс.                                                                                           | 4            | +                       |
| 3.    | Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки                                                                                                            | 2            | +                       |
| 4.    | Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое                                                     | 2            | +                       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|    | оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |            |
| 5. | Загрязнение почв. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные остатки и нефтяными углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Проблема использования удобрений. Загрязнение почв пестицидами и его экологическое значение. | 4         | +          |
| 6. | Классификация отходов. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов Ресурсный цикл. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов        | 2         | +          |
| 7. | Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий. Производственно-хозяйственные и комплексные нормативы. Предотвращение загрязнения атмосферы.                                                                                                   | 2         | +          |
| 8. | Понятие и система экологического права. Источники экологического права. Право природопользования и охрана окружающей среды. Система экологического законодательства в РФ. Природоохранительное законодательство РФ. Природоресурсное законодательство РФ. Эколого-правовая ответственность.                                                                        | 2         | +          |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>20</b> | <b>20%</b> |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Краткое содержание лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1.    | Предмет инженерной экологии. Место инженерной экологии в системе экологических наук. Проблема комплексного использования сырья и отходов. Природно-промышленный комплекс. Производственное предприятие. Производственный процесс. Природные ресурсы. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация. | 2            | +                       |
| 2.    | Общая характеристика структуры промышленного техногенеза. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Воздействие машиностроительной промышленности. Влияние автотранспорта на природную среду и человека. Агропромышленный комплекс.                                                                                           | 4            | +                       |
| 3.    | Понятие и система экологического права. Источники экологического права. Право природопользования и охрана окружающей среды. Система экологического законодательства в                                                                                                                                                                                                                        | 2            | +                       |

|  |                                                                                                                             |          |            |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
|  | РФ. Природоохранительное законодательство РФ.<br>Природоресурсное законодательство РФ. Эколого-правовая<br>ответственность. |          |            |
|  | <b>Итого</b>                                                                                                                | <b>8</b> | <b>20%</b> |

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий.

##### Очная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                     | Кол-во<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1.       | Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.             | 2               | +                          |
| 2.       | Защита от электромагнитного загрязнения среды обитания.               | 2               | +                          |
| 3.       | Системы и методы очистки газообразных выбросов.                       | 2               | +                          |
| 4.       | Свойства сточных вод и методы их очистки.                             | 4               | +                          |
| 5.       | Экологическая оценка опасности загрязнения пахотных почв пестицидами. | 4               | +                          |
| 6.       | Переработка и утилизация твердых отходов.                             | 2               | +                          |
| 7.       | Экологическое нормирование и стандартизация                           | 2               | +                          |
| 8.       | Правовое регулирование экологической безопасности                     | 2               | +                          |
|          | <b>Итого</b>                                                          | <b>20</b>       | <b>30%</b>                 |

##### Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Наименование практических занятий                                     | Кол-во<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1.       | Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.             | 2               |                            |
| 2.       | Системы и методы очистки газообразных выбросов.                       | 2               |                            |
| 3.       | Свойства сточных вод и методы их очистки.                             | 2               |                            |
| 4.       | Экологическая оценка опасности загрязнения пахотных почв пестицидами. | 2               |                            |
| 5.       | Экологическое нормирование и стандартизация                           | 2               | +                          |

|  |              |           |            |
|--|--------------|-----------|------------|
|  | <b>Итого</b> | <b>10</b> | <b>30%</b> |
|--|--------------|-----------|------------|

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся           | Количество часов     |                        |
|---------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                   | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Подготовка к практическим занятиям                | 12                   | 10                     |
| Выполнение контрольной работы                     |                      | 16                     |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 10                   | 16                     |
| Подготовка к промежуточной аттестации             | 10                   | 8                      |
| <b>Итого</b>                                      | <b>32</b>            | <b>50</b>              |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование тем и вопросов                                                           | Количество часов     |                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|       |                                                                                       | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 1.    | Источники загрязнения окружающей среды.                                               | 4                    | 6                      |
| 2.    | Экологические проблемы энергетики и пути их решения.                                  | 4                    | 6                      |
| 3.    | Мероприятия по охране атмосферного воздуха.                                           | 4                    | 6                      |
| 4.    | Основные источники образования и состав сточных вод.                                  | 4                    | 6                      |
| 5.    | Загрязнение агроэкосистем тяжелыми металлами.                                         | 4                    | 6                      |
| 6.    | Экономика и управление оборотом отходов производства и потребления.                   | 4                    | 6                      |
| 7.    | Нормирование и контроль химического загрязнения почв.                                 | 4                    | 6                      |
| 8.    | Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности технологического развития. | 4                    | 8                      |
|       | <b>Итого</b>                                                                          | <b>32</b>            | <b>50</b>              |

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Инженерная экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 – 45 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru8080/localdos/tract/179.pdf>.
2. Экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения [по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 44.03.04 Профессиональное обучение] / сост. В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 – 45 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru8080/localdos/ppm/35.pdf>.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная:**

1. Быков А.П. Инженерная экология [Электронный ресурс] / А.П. Быков – Новосибирск: НГТУ, 2011 – 208 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914>.
2. Гривко Е. Экология [Электронный ресурс]: актуальные направления / Е. Гривко, М. Глуховская – Оренбург: ОГУ, 2014 -394 с. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259142>.
3. Ильиных И.А. Общая экология [Электронный ресурс] / И.А. Ильиных - М. Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 123 с. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271774>.
4. Инженерная экология и экологический менеджмент [Электронный ресурс] – Москва: Логос, 2011 – 518 с. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785>.
5. Карпенков С.Х. Экология [Электронный ресурс] / С.Х. Карпенков – Москва: Директ-Медиа, 2015 - 662 с. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396>.

6. Тулякова О.В. Экология [Электронный ресурс] / О.В. Тулякова - Москва: Директ-Медиа, 2013 - 182 с. Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>.

**Дополнительная:**

1. Ветошкин А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-8919-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185317>.
2. Городков А.В. Экология визуальной среды / Городков А.В., Салтанова С.И. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 – 192 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <http://e.landbook.com/book/168481>.
3. Фирсов А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс] / А.И. Фирсов, А.Ф. Борисов – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2013 – 95 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427427>
4. Акимова, Т. А. Экология: человек - Экономика - Биота - Среда : учебник / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2017. – 495 с. : ил., табл., схем., граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>

**Периодические издания:**

«Достижения науки и техники АПК»: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал – Москва: Б.и., <http://agroapk.ru/>.

Экология: научный журнал - Москва: ООО "ИКЦ "АКАДЕМКНИГА"

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yurpau.ru>
  2. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
  3. ЭБС «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>. Договор № 24/44 16.02.2022 (с ООО «ЭБС ЛАНЬ»). Срок действия документа: 28.12.2021-27.12.2022 (п.2.5.)
  4. ЭБС «ЛАНЬ». Договор № 27/44 16.02.2022 (с ООО «Издательство ЛАНЬ»). 28.12.2021-27.12.2022 (п.3.3).
  5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Контракт на оказание услуг № 12/44 от 24.02.2021 (с ООО «НексМедиа»; ЭБС «Университетская библиотека онлайн»). Срок действия документа: 01.01.2021 – 31.12.2021 (п. 6.4).
  6. **НЭБ. Национальная электронная библиотека.** Лицензионное соглашение № 14118 01.08.2014 (с «НЭБ eLIBRARY.RU»). Право доступа к предоставляемым сайтом информационным ресурсам и услугам бессрочно.
- ИСС «Техэксперт».** Информационно-справочная система. Договор на оказание услуг № 2204/25/44 16.02.2022 (с ООО «Ланвер»; ИСС «Техэксперт»). Срок действия документа: 01.01.2022– 31.12.2022 (п.6.1).

7. ЭБС «Академия». Лицензионный договор № 0554/ЭБ-19/191/44 от 24 июня 2019 г. (с ООО «Образовательным центром «Академия»)
8. ЭБС «IPRbooks». Лицензионный договор № 6515/20/124/44 на предоставление доступа к ЭБС IPRbooks от 15.05.2020
9. ЭБС «Юрайт». Договор № 122/44 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС от 15.05.2020 ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукописи» Договор № РТ-087/19/180/44 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных от 04.06.2019.
10. АСС «Сельхозтехника». Автоматизированная справочная систем. Договор № 075/135/44 06.12.2021 о передаче неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение (с ООО Агробизнесконсалтинг; АСС «Сельхозтехника»). Срок действия документа: 06.12.2021-14.01.2023 (п.8.1).
11. Scienceindex. Лицензионный договор Scienceindex № 143/44 16.06.2020.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Инженерная экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 – 45 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru8080/localdos/tract/179.pdf>.
2. Экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения [по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 44.03.04 Профессиональное обучение] / сост. В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 – 45 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru8080/localdos/ppm/35.pdf>.

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Реквизиты подтверждаемых документов.

MyTestXPRo 11.0 Программное обеспечение для тестирования

знаний обучающихся Сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017 -- - Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 Операционная система Договор № 1146Ч от 09.12.2016

Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc Офисный пакет приложений Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г

Google Chrome Веб-браузер Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)

Kaspersky Internet Security Антивирусное программное обеспечение Договор № 10405/121/44 от 04.04.2019 г

nanosCAD Электро версия 10.0 локальная Система автоматизированного проектирования (САПР) Сертификат: NCEL100-03631 от 04.06.2019 г.

PTC MathCAD Education - University Edition Система компьютерной алгебры № 10554/134/44 от 20.06.2018 г.

КОМПАС 3D v18 Система авто-матизированного проектирования (САПР)

Сублицензионный договор № КАД-18-0863 от 06.07.2018 г.

«Сельхозтехника» Автоматизированная справочная система Договор № 980/59/44 04.04.2017

«Техэксперт» Информационно-справочная система Контракт № 85/44 05.0

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.**

454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус

Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа.

1. Учебная аудитория 207 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ;

2. Учебная аудитория 208 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: - мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся.**

1. Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория № 303, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет»

### **. Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Комплект – лаборатория «Экология и охрана окружающей среды

2. Мини-экспресс лаборатория «Пчелка-У» для определения качества воздуха. 3. Полевая гидрохимическая лаборатория ПГЛ-1 для определения показателей качества воды.

4. Трубки индикаторные для экспресс - контроля диоксида углерода.

5. Трубки индикаторные для экспресс - контроля оксида азота.

6. Трубки индикаторные для экспресс - контроля диоксида серы.

7. Насос – пробоотборник НГ-35 для индикаторных трубок.

8. Тест-комплект для определения нитратов.

9. Термостат.

10. Сушильный шкаф.

11. Микроскоп биологический исследовательский.

12. Ph-метр.

13.Весы электронные.

14.Таблицы по экологии.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....                                                                                                                                    | 22 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....                                                                                                                | 23 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины..... | 25 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....                                                 | 26 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....                                                                                                      | 26 |
| 4.1.1. Опрос на практическом занятии.....                                                                                                                                                                          | 26 |
| 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....                                                                                                                                                               | 29 |
| 4.1.3. Тестирование.....                                                                                                                                                                                           | 29 |
| 4.1.4. Оценивание контрольной работы.....                                                                                                                                                                          | 34 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....                                                                                                                                   | 36 |
| 4.2.1. Зачет/дифференцированный зачет.....                                                                                                                                                                         | 36 |
| 4.2.2. Экзамен.....                                                                                                                                                                                                | 41 |
| 4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа.....                                                                                                                                                                        | 41 |

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**  
- ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                           | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              | Наименование оценочных средств                      |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                | знания                                                                                                                                                                                | умения                                                                                                                                                                                                                | навыки                                                                                                                                                                                                       | Текущая аттестация                                  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ОПК-2</sub><br>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся должен знать: существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.12–3.1) | Обучающийся должен уметь: решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.12–У.1) | Обучающийся должен владеть навыками: использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.12–Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии<br>2. Тестирование | Зачет                    |

- ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции       | Формируемые ЗУН                              |                                                     |                                      | Наименование оценочных средств |                          |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                                                            | знания                                       | умения                                              | навыки                               | Текущая аттестация             | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ОПК-3</sub><br>Создает безопасные условия труда, | Обучающийся должен знать: безопасные условия | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию | Обучающийся должен владеть навыками: | 1. Ответ на практическом       | Зачет                    |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                           |                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|
| обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–3.2) | безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–У.2) | создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–Н.2) | занятия<br>2.Тестирование |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--|

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

| Показатели оценивания (Формируемые ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Недостаточный уровень                                                                                                                                            | Достаточный уровень                                                                                                                                                 | Средний уровень                                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень                                                                                                                                                                                       |
| (Б1.О.12–3.1)                           | Обучающийся не знает существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся слабо знает существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся знает существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с незначительным и ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает существующие нормативные правовые акты и оформление специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с требуемой степенью полноты и точности |
| (Б1.О.12–3.2)                           | Обучающийся не знает безопасные условия труда, профилакти-                                                                                                       | Обучающийся слабо знает безопасные условия труда,                                                                                                                   | Обучающийся знает безопасные условия труда,                                                                                                                                                                      | Обучающийся знает безопасные условия труда,                                                                                                                                                           |

|               | ческие мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний                                                                                                | профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний                                                                                         | профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с незначительными ошибками и отдельными пробелами                                                                 | профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с требуемой степенью полноты и точности                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Б1.О.12–У.1) | Обучающийся не умеет решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся слабо умеет решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся умеет решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с незначительными затруднениями | Обучающийся умеет решать задачи по использованию существующих нормативных правовых актов и оформлению специальной документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |
| (Б1.О.12–У.2) | Обучающийся не умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональ-                | Обучающийся слабо умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональ-                | Обучающийся не умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональ-                                             | Обучающийся умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональ-                |

|               | ных заболеваний                                                                                                                                                                           | ных заболеваний                                                                                                                                                                              | ных заболеваний с незначительными затруднениями                                                                                                                                                                   | ных заболеваний                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Б1.О.12–Н.1) | Обучающийся не владеет навыками использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | Обучающийся слабо владеет навыками использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | Обучающийся владеет навыками использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с небольшими затруднениями   | Обучающийся свободно владеет навыками использовать существующие нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |
| (Б1.О.12–Н.2) | Обучающийся не владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | Обучающийся слабо владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | Обучающийся владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с небольшими затруднениями | Обучающийся владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний        |

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Инженерная экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 – 45 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru8080/localdos/tract/179.pdf>.

2. Экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной форм обучения [по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 44.03.04 Профессиональное обучение]/ сост.: В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 31 с.: ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 25-26 (27назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Инженерная экология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

###### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку п. 4) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора компетенции                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
| 1. | На основании модели расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе определить фактический и максимально допустимый выброс сажи и необходимую для соблюдения санитарных норм эффективность очистки. На основании полученных результатов произвести подбор пылеулавливающего оборудования. Исходные данные: Стационарный незатененный источник загрязнения (котельная) выбрасывает в атмосферу $6 \text{ м}^3/\text{с}$ отходящих газов | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub><br>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | и аэрозолей, образующихся в результате сжигания угля. Высота источника выброса – 40 м. Очистного оборудования не имеется. Суточный расход топлива 60 т. Температура выброса: + 60 °С, средняя температура февраля: –18 °С. Фоновая концентрация сажи $C_{\text{фон}}$ составляет 0,05 мг/м <sup>3</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                                                                                        |
| 2. | <p>Лабораторией атмосферного мониторинга были произведены измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в пределах производственного предприятия. В результате измерений были получены следующие данные по содержанию (в мг/м<sup>3</sup>) следующих веществ:</p> <p>сажа 0,13; 0,10; 0,18; 0,14; 0,10; 0,30; 0,15; 0,18; 0,15; 0,18;<br/> диоксид азота 0,074; 0,08; 0,12; 0,06; 0,09; 0,10; 0,08; 0,09; 0,10; 0,12;<br/> диоксид серы 0,35; 0,51; 0,26; 0,23; 0,22; 0,31; 0,45; 0,54; 0,28; 0,45;<br/> аммиак 0,15; 0,19; 0,20; 0,21; 0,13; 0,18; 0,18; 0,11; 0,12; 0,20;<br/> озон 0,02; 0,01; 0,02; 0,02; 0,01; 0,18; 0,03; 0,02; 0,02; 0,01;<br/> формальдегид 0,03; 0,05; 0,01; 0,05; 0,01; 0,03; 0,04; 0,03; 0,01; 0,02.</p> <p>Определите кратность превышения фактической концентрации загрязняющих веществ по отношению к нормативной), учитывая совместное присутствие в атмосферном воздухе некоторых веществ, обладающих синергетическим эффектом. Оцените качество атмосферного воздуха на данном предприятии.</p> |                                                                                                                                                                                    |
| 3  | <p>В воздухе химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет 12 мг/м<sup>3</sup>. На протяжении 10 лет таким воздухом дышат рабочие, численность которых составляет 2 тыс. человек. Количество дней, в течение которых люди подвергаются канцерогенному риску, равно в среднем 300. Фактор риска при поступлении дихлорметана с воздухом равен <math>1,6 \cdot 10^{-3}</math> (мг/кг·сут).</p> <p>Рассчитать значение индивидуального и коллективного канцерогенного рисков. Исходные данные. <math>C = 12</math> мг/м<sup>3</sup>; <math>V = 20</math> м<sup>3</sup>/сут; <math>Fg = 1,6 \cdot 10^{-3}</math> (мг/кг·сут); <math>Tr = 10</math> лет; <math>f = 300</math> сут/год; <math>N = 2 \cdot 10^3</math> чел.; <math>P = 70</math> кг; <math>T = 70</math> лет.</p>                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-1опк-3<br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний |
| 4  | Установлено, что в некоторой местности оказались загрязненными питьевая вода и выращенные здесь овощи. В воде присутствуют нефтепродукты, их содержание равно 5 мг/л, а в овощах – тетраэтилсвинец с содержанием 5 мкг/кг. Всего овощей в России потребляется в среднем 94 кг на душу населения в год. Человек выпивает в среднем 2 литра воды в сутки. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью, если человек подвергается воздействию указанных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   | токсикантов в течение трех месяцев. Пороговая мощность дозы нефтепродуктов при попадании в организм с водой составляет 0,6 мг/кг·сут, а пороговая мощность дозы тетраэтилсвинца при попадании в организм с пищей составляет $1,2 \cdot 10^{-7}$ мг/кг·сут. На основании полученных результатов произвести подбор метода очистки воды от нефтепродуктов.                                                                                             |  |
| 5 | В воздухе некоего промышленного предприятия обнаружен бензол с концентрацией, равной 15 мкг/м <sup>3</sup> . Рассчитать канцерогенный риск, которому подвергается рабочий при вдыхании такого воздуха в течение полугода. Считается, что за рабочий день (на рабочем месте) человек вдыхает 10 м <sup>3</sup> воздуха. Количество рабочих дней в году – 250. Фактор риска при поступлении бензола с воздухом равен $5,5 \cdot 10^{-2}$ (мг/кг·сут). |  |

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

| Шкала                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)  | <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Оценка 3              | - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (удовлетворительно)               | <p>умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>                                                                               |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul> |

4.1.2. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

| № | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |
|   | <p>1. Совокупность научных и инженерных принципов по улучшению природной среды, обеспечивающих чистую воду, воздух и землю для обитания человека и других организмов, а также по очистке загрязненных участков называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) общая экология;</li> <li>б) экологическая безопасность;</li> <li>в) безопасность жизнедеятельности;</li> <li>г) <b>инженерная экология.</b></li> </ul> <p>2. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по</p> | <p>ИД-1опк-2<br/>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  | <p>возможностям загрязнения биосферы относятся<br/>а) к первой группе; б) к третьей группе;<br/><b>б) ко второй группе;</b> г) к четвертой группе.</p> <p>3. Выполнение каких мероприятий может обеспечить здоровые и безопасные условия работающих на производстве?<br/>а) предупредительные;<br/><b>б) санитарно-гигиенические;</b><br/>в) карантинные;<br/>д) организационно-технологические.</p> <p>4. Как называется производственный фактор, который при определенных условиях может вызвать профессиональное заболевание?<br/>а) опасный производственный фактор;<br/><b>б) вредный производственный фактор;</b><br/>в) чрезвычайно-опасный производственный фактор;<br/>г) медицинский фактор.</p> <p>5. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:<br/><b>а) жалюзийные и ротационные пылеуловители;</b><br/>б) скрубберы;<br/>в) пенные аппараты<br/>г) комбинированные</p> <p>6. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:<br/>а) электродиализом;<br/>б) флокуляцией;<br/><b>в) экстракцией;</b><br/>г) коагуляцией.</p> <p>7. К санитарно-гигиеническим нормативам относятся:<br/>а) предельно допустимый выброс;<br/>б) нормативно допустимый сброс;<br/><b>в) максимально разовая ПДК;</b><br/>г) предельно допустимый сброс.</p> <p>8. Территория, выполняющая функцию экологического барьера и пространственно разделяющая источники неблагоприятных воздействий и жилую зону, называется...<br/>а) зоной отчуждения;<br/><b>б) санитарно-защитной зоной;</b><br/>в) лесозащитной полосой;<br/>г) водоохраной зоной.</p> <p>9. Научная, правовая и административная деятельность по установлению предельно допустимых норм воздействия на окружающую среду, обеспечивающих сохранение экосистем и экологическую безопасность человека, называется ...<br/>а) экологической экспертизой;<br/><b>б) экологическим нормированием;</b><br/>в) экологическим мониторингом;</p> | деятельности |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>г) экологическим аудитом.</p> <p>10. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:</p> <p>а) пылеосадительные камеры;</p> <p>б) циклоны;</p> <p>в) абсорберы;</p> <p><b>г) скрубберы.</b></p> <p>11. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:</p> <p>а) флотация;</p> <p>б) экстракция;</p> <p>в) ионный обмен;</p> <p><b>г) процеживание.</b></p> <p>12. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:</p> <p>а) промышленными отходами;</p> <p>б) бытовые отходы;</p> <p><b>в) радиоактивные отходы.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                               |
| 3. | <p>13. Непредсказуемыми, внезапными являются чрезвычайные ситуации характера:</p> <p>а) техногенного;</p> <p><b>б) природного;</b></p> <p>в) социального;</p> <p>г) биологического.</p> <p>14. Обстановка, возникшая вследствие опасного природного явления на определенной территории, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей называется:</p> <p>а) катастрофой;</p> <p><b>б) чрезвычайной ситуацией;</b></p> <p>в) стихийным бедствием;</p> <p>г) событием.</p> <p>15. Надежную защиту при чрезвычайных ситуациях природного характера представляют</p> <p>а) <b>заблаговременно подготовленные инженерные сооружения;</b></p> <p>б) система оповещения;</p> <p>в) сигнализация;</p> <p>г) средства мониторинга.</p> <p>16. Чрезвычайная ситуация (ЧС), масштабы которой не выходят за пределы промышленного предприятия или учебного учреждения, называется ...</p> <p>а) региональной;</p> <p>б) локальной;</p> <p>в) местной;</p> <p><b>г) объектовой.</b></p> | <p>ИД-1опк-3</p> <p>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>17. Процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих систем, позволяющих повышать эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровне, называется:</p> <p>а) рациональное использование природных ресурсов;<br/> <b>б) экологизация технологий (производств);</b><br/> в) модернизация производства;<br/> г) реконструкция.</p> <p>18. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:</p> <p><b>а) ксенобиотики;</b><br/> б) персистентные вещества;<br/> в) экотоксиканты;<br/> г) биогенные вещества.</p> <p>19. Наиболее трудоемким, но эффективным из активных методов защиты от природных опасностей является:</p> <p><b>а) строительство инженерных сооружений;</b><br/> б) создание системы оповещения;<br/> в) информирование населения.</p> <p>20. Чрезвычайная ситуация (ЧС), масштабы которой не выходят за пределы цеха промышленного предприятия или помещения учебного учреждения, называется:</p> <p>а) региональной;<br/> <b>б) локальной;</b><br/> в) местной;<br/> г) объектовой.</p> <p>21. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:</p> <p>а) пленочные абсорберы;<br/> б) конденсаторы;<br/> в) динамические пылеуловители;<br/> <b>г) фильтры.</b></p> <p>22. Сооружениями для биологической очистки сточных вод не являются:</p> <p>а) биофильтры;<br/> б) аэротенки;<br/> <b>в) окситенки;</b><br/> г) озера;<br/> д) пруды.</p> <p>23. Не является методом захоронения опасных отходов:</p> <p>а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород;<br/> б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках;<br/> в) строительство специальных могильников;<br/> <b>г) санкционированная свалка.</b></p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>24. К техногенным опасностям относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) солнечная активность;</li> <li><b>б)загазованность воздуха;</b></li> <li>в)карстовые явления;</li> <li>г) наводнение.</li> </ul> <p>25. Количество вредного вещества, выбрасываемое в атмосферу в единицу времени, которое обеспечивает соблюдение санитарно-гигиенических нормативов в воздухе населенных мест – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) предельно допустимый выброс;</b></li> <li>б) нормативно допустимый сброс;</li> <li>в) максимально разовая ПДК;</li> <li>г) ПДК атмосферного воздуха.</li> </ul> <p>26. Экологический мониторинг – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) долгосрочное наблюдение за объектами строительства;</li> <li>б) наблюдение изменений в водных ресурсах;</li> <li>в) одnorазовый прогноз резких изменений окружающей среды;</li> <li><b>г) информационная система наблюдений;</b></li> <li>д) оценка изменений в состоянии окружающей среды.</li> </ul> <p>27. Санитарное состояние водоема отвечает требованиям норм при выполнении соотношения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math display="block">\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{ПДК_i}{C_i} \leq 1</math> </li> <li>б) <math display="block">\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \geq 1</math> </li> <li>в) <math display="block">\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \leq 1</math> </li> <li>г) <math display="block">\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \geq 1</math> </li> </ul> <p>28. Какие вещества-загрязнители при воздействии на организм вызывают у человека общее отравление?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>а) кадмий;</b></li> <li>б) сероводород;</li> <li>в) аммиак.</li> </ul> <p>29. Какое количество химических веществ может содержаться в питьевой воде?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) 0,25 мг/л;</li> <li><b>б) не более ПДК;</b></li> <li>в) не должно быть совсем.</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| <b>Шкала</b>                   | <b>Критерии оценивания<br/>(% правильных ответов)</b> |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100                                                |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79                                                 |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69                                                 |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                              |

#### 4.1.4. Оценивание контрольной работы

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа выполняется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. В начале сессии обучающемуся выдаются задания контрольной работы, которую необходимо выполнить к следующей сессии. Варианты индивидуальных заданий представлены в учебно-методической разработке: Экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной форм обучения [по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 44.03.04 Профессиональное обучение]/ сост.: В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 31 с.: ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 25-26 (27назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>.

| № | Оценочные средства                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины |                                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <p>В результате реконструкции предприятия планируется снижение выброса элементарного хлора до 86,4 кг в сутки; объем отходящих газов 90000 м<sup>3</sup>/ч с температурой 40 °С; температура окружающего воздуха 30 °С. Предприятие расположено в Челябинске на площадке с уклоном 3 %. Для хлора <math>ПДК_{мр} = 0,1</math> мг/м<sup>3</sup>. Фоновая концентрация хлора в районе расположения предприятия составляет 10 % от ПДК. Рассчитать разовый минимальный коэффициент метеорологического разбавления, если высота трубы <math>H = 50</math> м, а диаметр устья <math>D = 1</math> м.</p> <p>Завод по производству строительных материалов, расположенный в Челябинске, выбрасывает 100 г/м<sup>3</sup> цементной пыли в отходящих газах. Степень очистки 80 %. Объем отходящих газов 10 м<sup>3</sup>/с, перепад высот в данной местности 50 м на 1 км. Требуется рассчитать минимальную высоту трубы с диаметром устья 0,5 м, обеспечивающую соблюдение нормативов ПДК в приземном слое воздуха. Для цемента <math>ПДК_{мр} = 0,3</math> мг/м<sup>3</sup>. Фоновая концентрация 0,1 мг/м<sup>3</sup>, перепад температур выходящих газов и окружающего воздуха 10 °С.</p> | <p>ИД-1опк-2<br/>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>                 |
| 2. | <p>В воздухе химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет 12 мг/м<sup>3</sup>. На протяжении 10 лет таким воздухом дышат рабочие, численность которых составляет 2 тыс. человек. Количество дней, в течение которых люди подвергаются канцерогенному риску, равно в среднем 300. Фактор риска при поступлении дихлорметана с воздухом равен <math>1,6 \cdot 10^{-3}</math> (мг/кг·сут). Рассчитать значение индивидуального и коллективного канцерогенного рисков. Исходные данные. <math>C = 12</math> мг/м<sup>3</sup>; <math>V = 20</math> м<sup>3</sup>/сут; <math>Fr = 1,6 \cdot 10^{-3}</math> (мг/кг·сут); <math>Tr = 10</math> лет; <math>f = 300</math> сут/год; <math>N = 2 \cdot 10^3</math> чел.; <math>P = 70</math> кг; <math>T = 70</math> лет.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>ИД-1опк-3<br/>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> |
|    | <p>Тепловая электростанция выбрасывает 15 т сернистого ангидрида в 1 ч. Объем отходящих газов <math>2,2 \cdot 10^6</math> м<sup>3</sup>/ч с температурой 150 °С, высота трубы 200 м, диаметр устья 3 м. Электростанция расположена в центральной части европейской территории РФ. Перепад высот в радиусе 10 км от трубы не превышает 50 м на 1 км. Для SO<sub>2</sub> <math>ПДК_{мр} = 0,5</math> мг/м<sup>3</sup>; <math>ПДК_{сс} = 0,05</math> мг/м<sup>3</sup>. Фоновая концентрация SO<sub>2</sub> в районе расположения электростанции <math>C_{ф} = 0,015</math> мг/м<sup>3</sup>. Требуется рассчитать максимальную приземную <math>C_{м}</math> SO<sub>2</sub> и расстояние <math>X_{м}</math> по оси факела, на котором она достигается. Полученное значение <math>C_{м}</math> сравнить с величиной ПДК <math>C_{ф}</math>. В случае, если <math>C_{м} &lt; ПДК - C_{ф}</math>, рассчитать контрольное и годовое значения ПДВ с целью оценки возможного увеличения мощности станции.</p>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Установить целесообразность строительства химического завода в городе <math>K</math>, если спуск сточных вод этого предприятия намечается в реку <math>H</math> ниже границы города. При санитарном обследовании водоёма обнаружено, что ниже намечаемого спуска сточных вод на расстоянии 3 км находится населённый пункт <math>B</math>, который использует воду реки <math>H</math> для культурно - бытовых целей; питьевое водоснабжение осуществляется из артезианской скважины.</p> <p><i>Сведения о сточных водах проектируемого предприятия.</i> Средний расход сточной жидкости <math>q = 0,5 \text{ м}^3/\text{с}</math>. Состав стока: бензол – 0,7 мг/л; нитробензол – 0,5 мг/л; ксилол – 0,08 мг/л; ПАВ – 0,1 мг/л.</p> <p><i>Данные исследования реки.</i> Средний расход воды в реке на участке от города до пункта <math>B</math> <math>Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}</math>, средняя скорость течения <math>V = 0,2 \text{ м/с}</math>, средняя глубина 1,2</p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице. Результат контрольной работы выставляется в талон рецензии. В случае выставления оценки «не зачтено» обучающийся обязан в кратчайший срок исправить все отмеченные преподавателем недостатки и сдать контрольную работу на повторную проверку.

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна-две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена не в полном объеме;</li> <li>- допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями;</li> <li>- не умеет применять математические методы в решении задач.</li> </ul>                                                                 |

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета устный опрос по билетам, доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Очная форма обучения.

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |
| 1. | <p>1. Предмет изучения инженерной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.</p> <p>2. Назовите основные группы природных ресурсов по их возобновляемости и исчерпаемости.</p> <p>3. Источники загрязнений биосферы. Классификация загрязнителей.</p> <p>4. Загрязнители атмосферы нефтедобывающей отрасли.</p> <p>5. Основные источники выбросов в атмосферу химической промышленности.</p> <p>6. Влияние черной металлургии на окружающую среду.</p> <p>7. Основные факторы воздействия энергетики на биосферу.</p> <p>8. Распределение количества загрязнений по видам промышленности. Разделение предприятий на группы и их характеристика.</p> <p>9. Основные направления охраны природной среды от загрязнений в условиях современного развития индустриального общества.</p> <p>10. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ атмосферы.</p> <p>11. Характеристика производственных выбросов и их классификация.</p> <p>12. Схемы и сущность механических методов очистки газа.</p> <p>13. Сущность физико-химических методов газоочистки.</p> <p>14. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.).</p> <p>15. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов.</p> <p>16. Смог и причины его образования.</p> <p>17. Причина образования кислотных дождей, их опасность.</p> <p>18. Парниковый эффект, его последствия.</p> <p>19. Проблема чистой воды в мире и России.</p> <p>20. Фундаментальные свойства гидросферы.</p> | <p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub></p> <p>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 21. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы, условия образования.<br>22. Источники загрязнения водоемов.<br>23. Биологическое загрязнение водоемов. Эвтрификация.<br>24. Виды химического загрязнения водоемов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |
| 2. | 25. Способы улучшения качества воды для питьевых целей.<br>26. Методы очистки сточных вод.<br>27. Способы улучшения качества воды для питьевых целей.<br>28. Основные классы веществ, загрязняющих почву.<br>29. Источники поступления загрязняющих веществ в почву.<br>30. Загрязнение почв пестицидами и его экологическое значение.<br>31. Загрязнение почв тяжелыми металлами и способы его устранения.<br>32. Нормирование качества окружающей среды.<br>33. Понятие предельно-допустимой концентрации, их разновидности.<br>34. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха.<br>Индекс загрязненности воздуха.<br>35. Предельно-допустимый выброс, для каких источников он устанавливается.<br>36. Нормирование качества воды.<br>37. Нормирование загрязняющих веществ в почве.<br>38. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твердых отходов.<br>39. Классификация твердых отходов.<br>40. Обработка и утилизация твердых отходов<br>41. Методы вторичной переработки ТБО.<br>42. Утилизация радиоактивных отходов.<br>43. Основные принципы создания безотходных производств.<br>44. Понятие и система экологического права.<br>45. Источники экологического права.<br>46. Право природопользования и охрана окружающей среды.<br>47. Система экологического законодательства в РФ,<br>48. Эколого-правовая ответственность | ИД-1опк-3<br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний |

### Заочная форма обучения

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
| 1. | 1. Предмет изучения инженерной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения. загрязнителей.<br>2. Влияние черной металлургии на окружающую среду.<br>3. Основные факторы воздействия энергетики на биосферу.<br>4. Распределение количества загрязнений по видам промышленности. Разделение предприятий на группы и их характеристика.<br>5. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ атмосферы. | ИД-1опк-2<br>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 6. Характеристика производственных выбросов и их классификация.<br>7. Схемы и сущность механических методов очистки газа.<br>8. Сущность физико-химических методов газоочистки.<br>9. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и др.).<br>10. Смог и причины его образования.<br>11. Причина образования кислотных дождей, их опасность.<br>12. Парниковый эффект, его последствия.<br>13. Проблема чистой воды в мире и России.<br>14. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы, условия образования.<br>15. Источники загрязнения водоемов.<br>16. Биологическое загрязнение водоемов. Эвтрификация.<br>17. Виды химического загрязнения водоемов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | профессиональной деятельности                                                                                                                                                      |
| 2. | 18. Методы очистки сточных вод.<br>19. Способы улучшения качества воды для питьевых целей.<br>20. Основные классы веществ, загрязняющих почву.<br>21. Источники поступления загрязняющих веществ в почву.<br>22. Загрязнение почв пестицидами и его экологическое значение.<br>23. Загрязнение почв тяжелыми металлами и способы его устранения.<br>24. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твердых отходов.<br>25. Классификация твердых отходов.<br>26. Обработка и утилизация твердых отходов<br>27. Методы вторичной переработки ТБО.<br>28. Утилизация радиоактивных отходов.<br>29. Нормирование качества окружающей среды.<br>30. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха.<br>Индекс загрязненности воздуха.<br>31. Предельно-допустимый выброс, для каких источников он устанавливается.<br>32. Нормирование качества воды.<br>33. Нормирование загрязняющих веществ в почве.<br>34. Основные принципы создания безотходных производств.<br>35. Понятие и система экологического права.<br>36. Право природопользования и охрана окружающей среды.<br>37. Система экологического законодательства в РФ,<br>38. Эколого-правовая ответственность. | ИД-1опк-3<br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний |

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p> |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

#### 4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа не предусмотрены учебным планом.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]