

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Владимирович

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 15.09.2024 18:20:57

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

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

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

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО\_УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора Института агроинженерии

  
Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки: **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск

2024

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, профиль – Электрооборудование и электротехнологии.

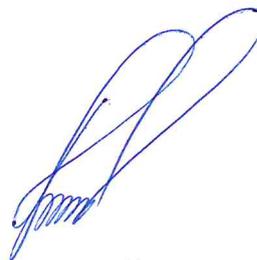
Настоящая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

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

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

«15» мая 2024 г. (протокол № 8).

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



Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

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



Н.Г. Корнешук

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  | 7  |
| 4.     | Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку   | 9  |
| 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  | 15 |
| 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   | 17 |
| 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   | 19 |
|        | Лист регистрации изменений  | 49 |

## 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

- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН |   |
|--|-----------------|---|
| ИД-1ук-8<br>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | знания          | Обучающийся должен знать: безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br><br>(Б1.О.12–3.1)                             |
|  | умения          | Обучающийся должен уметь: решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правил поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br><br>(Б1.О.12–У.1) |
|  | навыки          | Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов<br><br>(Б1.О.12–Н.1)               |
| ИД-2ук-8   | знания          | Обучающийся должен знать: проблемы, связанные с   |

|  |        |   |
|--|--------|---|
| <p>Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |        | <p>нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–3.2)</p>   |
|  | умения | <p>Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–У.2)</p> |
|  | навыки | <p>Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–Н.2)</p>                |
| <p>ИД-3ук-8<br/>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>  | знания | <p>Обучающийся должен знать: технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–3.3)</p>  |
|  | умения | <p>Обучающийся должен уметь: решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–У.3)</p>   |
|  | навыки | <p>Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -<br/>(Б1.О.12–Н.3)</p>   |

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

|  |        |  |
|--|--------|--|
| ИД-1 <sub>ОПК-3</sub><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 - (Б1.О.12–3.4)                                      |
|  | умения | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–У.4) |
|  | навыки | Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–Н.4)       |

## 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 1 семестре;
- заочная форма обучения на 2 курсе.

### 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>32</b>            | <b>10</b>              |
| Лекции (Л)  | 16                   | 6                      |
| Практические занятия (ПЗ)   | 16                   | 4                      |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)   | -                    | -                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                        | <b>40</b>            | <b>58</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  | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 1.2.  | Инженерная защита атмосферы   | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 1.3.  | Гидросфера, структура, инженерная защита.                               | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 1.4.  | Инженерная защита литосферы   | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 1.5.  | Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека.   | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 1.6   | Электромагнитное загрязнение окружающей среды                           | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| Раздел 2. Управление и контроль качеством окружающей среды. |   |             |                   |    |    |    |          |
| 2.1.  | Нормирование качества окружающей среды.                                 | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
| 2.2.  | Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды | 9           | 2                 | -  | 2  | 5  | x        |
|   | Контроль  | x           | x                 | x  | x  | x  | x        |

|  |                           |           |           |          |           |           |          |
|--|---------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
|  | <b>Общая трудоемкость</b> | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>40</b> | <b>x</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  | 10          | 2                 | -  | -  | 8  | x        |
| 1.2.  | Инженерная защита атмосферы   | 10          | 2                 | -  | -  | 8  | x        |
| 1.3.  | Гидросфера, структура, инженерная защита.                             | 8           | -                 | -  | -  | 8  | x        |
| 1.4.  | Инженерная защита литосферы   | 8           | -                 | -  | -  | 8  | x        |
| 1.5.  | Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. | 8           | -                 | -  | 2  | 6  | x        |
| 1.6   | Элетромагнитное загрязнение окружающей среды                          | 8           | 2                 | -  | -  | 6  | x        |
| Раздел 2. Управление и контроль качеством окружающей среды. |   |             |                   |    |    |    |          |
| 2.1.  | Нормирование качества окружающей среды.                               | 8           | -                 | -  | 2  | 6  | x        |
| 2.2.  | Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей     | 8           | -                 | -  | -  | 8  | x        |

|  |              |           |          |          |          |           |          |
|--|--------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
|  | среды        |           |          |          |          |           |          |
|  | Контроль     | 4         | x        | x        | x        | x         | 4        |
|  | <b>Итого</b> | <b>72</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>58</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**

###### **Введение. Предмет инженерной экологии, ее цели и задачи.**

Место инженерной экологии в системе экологических наук. 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. Транспорт. Сельское хозяйство. Этапы техногенеза. Негативное влияние техногенеза на окружающую среду. Техносфера, ее размеры и структура. Природно-промышленная система. Безотходные и малоотходные технологии: определение, назначение, принципы создания.

###### **Инженерная защита 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 газоздушных выбросов. Использование биохимических методов.

###### **Гидросфера, структура, инженерная защита**

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).

### **Инженерная защита литосферы**

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.

### **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.

### **Элетромагнитное загрязнение окружающей среды**

Основные характеристики и классификация электромагнитных полей (ЭМП). Биологическое действие ЭМП. Тепловые и нетепловые эффекты. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения. Естественные источники ЭМП (геомагнитные поля, атмосферные разряды, излучения звезд и Галактик). Искусственные источники ЭМП (линии электропередач, радиолокационные станции, сотовая связь, спутниковая связь, теле- и радиопередатчики, бытовые приборы).

Гигиеническое нормирование ЭМП в окружающей среде. Основные действующие нормативные документы.

Защита окружающей среды от ЭМП. Электромагнитное экранирование. Система защиты окружающей среды от радиочастотных излучений.

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

### **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, ее цели и задачи. Место инженерной экологии в системе экологических наук. Техногенез, понятие, влияние на окружающую среду. Техносфера, размеры и | 2            | +                       |

|    |   |           |            |
|----|---|-----------|------------|
|    | ее структура. Безотходные и малоотходные технологии: определение, назначение, принципы создания.  |           |            |
| 2. | Инженерная защита атмосферы. 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         | +          |
| 3. | Гидросфера, структура, инженерная защита. 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 оборудование | 2         | +          |
| 4. | Инженерная защита литосферы. 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         | +          |
| 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.                              | 2         | +          |
| 6. | Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Основные характеристики и классификация электромагнитных полей (ЭМП). Биологическое действие ЭМП. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения. Гигиеническое нормирование ЭМП в окружающей среде. Защита окружающей среды от ЭМП. Электромагнитное экранирование. Система защиты окружающей среды от радиочастотных излучений.            | 2         | +          |
| 7. | Нормирование качества окружающей среды. Виды нормирования качества окружающей среды. Концепция предельно допустимой концентрации (ПДК). Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Нормирование загрязняющих веществ в почв.                                      | 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. Эколога-правовая ответственность.   | 2         | +          |
|    | <b>Итого</b>  | <b>16</b> | <b>20%</b> |

### Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Краткое содержание лекции  | Кол-во<br>часов | Практическая<br>подготовка |
|----------|--|-----------------|----------------------------|
| 1.       | Предмет инженерной экологии, ее цели и задачи. Место инженерной экологии в системе экологических наук. Техногенез, понятие, влияние на окружающую среду. Техносфера, размеры и ее структура. Безотходные и малоотходные технологии: определение, назначение, принципы создания.  | 2               | +                          |
| 2.       | Инженерная защита атмосферы. 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               | +                          |
| 3.       | Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Основные характеристики и классификация электромагнитных полей (ЭМП). Биологическое действие ЭМП. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения. Гигиеническое нормирование ЭМП в окружающей среде. Защита окружающей среды от ЭМП. Электромагнитное экранирование. Система защиты окружающей среды от радиочастотных излучений. | 2               | +                          |
|          | <b>Итого</b>   | <b>6</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.       | Расчет загрязнений атмосферы выбросами промышленных предприятий.  | 2               | +                          |
| 2.       | Оценка загрязнения атмосферного воздуха по комплексному нормативу ИЗА. Определение комплексного показателя Р.                   | 2               | +                          |
| 3.       | Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязнения воды (ИЗВ).  | 2               | +                          |
| 4.       | Расчет суммарного показателя химического загрязнения сточных вод для выявления чрезвычайной ситуации и экологического бедствия. | 2               | +                          |
| 5        | Определение класса опасности отхода расчетным методом. Изучение критериев оценки загрязнения почв.                              | 2               | +                          |
| 6.       | Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в   | 2               | +                          |

|    |  |           |            |
|----|--|-----------|------------|
|    | котлоагрегатах котельных.  |           |            |
| 7. | Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха стационарными источниками. | 2         | +          |
| 8. | Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов.                                       |           |            |
|    | <b>Итого</b>   | <b>16</b> | <b>30%</b> |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий  | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|--|--------------|-------------------------|
| 1.    | Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельных.      | 2            | +                       |
| 2.    | Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха стационарными источниками. | 2            | +                       |
|       | <b>Итого</b>   | <b>4</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                | 20                   | 10                     |
| Выполнение контрольной работы                     |                      | 20                     |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 10                   | 20                     |
| Подготовка к промежуточной аттестации             | 10                   | 8                      |
| <b>Итого</b>                                      | <b>40</b>            | <b>58</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.              | 5                    | 8                      |
| 2.    | Экологические проблемы энергетики и пути их решения. | 5                    | 8                      |
| 3.    | Мероприятия по охране атмосферного воздуха.          | 5                    | 8                      |

|    |   |           |           |
|----|---|-----------|-----------|
| 4. | Основные источники образования и состав сточных вод.                                  | 5         | 8         |
| 5. | Загрязнение агроэкосистем тяжелыми металлами.   | 5         | 6         |
| 6. | Экономика и управление оборотом отходов производства и потребления.                   | 5         | 6         |
| 7. | Нормирование и контроль химического загрязнения почв.                                 | 5         | 6         |
| 8. | Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности технологического развития. | 5         | 8         |
|    | <b>Итого</b>  | <b>40</b> | <b>58</b> |

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

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

1. Биология с основами экологии: задания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 — 33 с.: ил., табл. — 0,4 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/36.pdf>>. — Текст : электронный.
2. Экология: метод. указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы 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. — 0,5 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>>. — Текст : электронный.
3. Инновационные образовательные технологии: метод. указания по усвоению дисциплины "Биология с основами экологии" для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной и заочной форм обучения / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 — 18 с.: табл. — 0,2 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/87.pdf>>. — Текст : электронный.

### **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. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды / Ветошкин А. Г. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 416 с. — Рекомендовано ГОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана» в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Защита окружающей среды». — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/168663>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/168663.jpg>>. — Текст : электронный.
2. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / Ветошкин А. Г. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 304 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/168903>>. — Текст (электронный).
3. Сотникова, Е. В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания / Сотникова Е. В., Дмитренко В. П., Сотников В. С. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 576 с. — Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Техносферная безопасность» (квалификация/степень — бакалавр). — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/168724>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/168724.jpg>>. — Текст : электронный.
4. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду / Стурман В. И. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 352 с. — Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Экология и природопользование». — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/168862>>. — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/168862.jpg>>. — Текст : электронный.

**Дополнительная:**

1. Акимова, Т. А. Экология: человек - Экономика - Биота - Среда [Электронный ресурс]: учебник / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юнити-Дана, 2017 — 495 с.: ил., табл., схем., граф. — (Золотой фонд российских учебников). — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>>.
2. Степановских, А. С. Общая экология [Электронный ресурс]: учебник / А. С. Степановских. — 2-е изд., доп. и перераб. — Москва: Юнити-Дана, 2017 — 688 с.: ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685153>>.

**Периодические издания:**

«Достижения науки и техники АПК»: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал – Москва - <URL:<http://agroapk.ru/>>. — Текст : непосредственный.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **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. Биология с основами экологии: задания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 — 33 с.: ил., табл. — 0,4 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/36.pdf>>. — Текст : электронный.
2. Биология с основами экологии: практикум / ЧГАА; сост.: Л. М. Медведева, В. Н. Косова, П. В. Тельной. — Челябинск: ЧГАА, 2012 — 214 с.: ил., табл. — 1,7МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/7.pdf>>. — Текст : электронный.
3. Инновационные образовательные технологии: метод. указания по усвоению дисциплины "Биология с основами экологии" для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной и заочной форм обучения / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 — 18 с.: табл. — 0,2 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/87.pdf>>. — Текст : электронный.
4. Экология: метод. указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы 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. — 0,5 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>>. — Текст : электронный.

## **10. Современные 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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система);
- 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)
- nanoCAD Электроверсия 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 автоматизированного проектирования (САПР) Сублицензионный договор № КАД-18-0863 от 06.07.2018 г.

## **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.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....  | 21 |
| 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, сформированных в процессе освоения дисциплины..... | 30 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....                   | 30 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....  | 31 |
| 4.1.1. Опрос на практическом занятии.....  | 31 |
| 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....   | 34 |
| 4.1.3. Тестирование.....   | 34 |
| 4.1.4. Оценивание контрольной работы.....  | 39 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....   | 42 |
| 4.2.1. Зачет/дифференцированный зачет.....   | 42 |
| 4.2.2. Экзамен.....  | 48 |
| 4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа.....  | 48 |

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**  
 - УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН  |   |   | Наименование оценочных средств                      |                          |
|--|--|---|---|---|--------------------------|
|  | знания   | умения  | навыки  | Текущая аттестация                                  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>УК-8</sub><br>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся должен знать: безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–3.1) | Обучающийся должен уметь: решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–У.1) | Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов- (Б1.О.12–Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии<br>2. Тестирование | Зачет                    |
| ИД-2 <sub>УК-8</sub><br>Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать   | Обучающийся должен знать: проблемы, связанные с нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения  | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития   | Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого  | 1. Ответ на практическом занятии<br>2. Тестирование | Зачет                    |

|   |  |   |  |   |              |
|---|--|---|--|---|--------------|
| <p>правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>   | <p>устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении и чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–3.2)</p>    | <p>общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–У.2)</p>   | <p>развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–Н.2)</p>                |   |              |
| <p>ИД-3ук-8<br/>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Обучающийся должен знать: технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–3.3)</p> | <p>Обучающийся должен уметь: решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов -</p> | <p>Обучающийся должен владеть навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях</p> | <p>1. Ответ на практическом занятии<br/>2. Тестирование</p> | <p>Зачет</p> |

|  |  |               |  |  |  |
|--|--|---------------|--|--|--|
|  |  | (Б1.О.12–У.3) | чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов - (Б1.О.12–Н.3) |  |  |
|--|--|---------------|--|--|--|

- 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, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний | Обучающийся должен знать: безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–3.4) | Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–У.4) | Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–Н.4) | 1. Ответ на практическом занятии<br>2. Тестирование | Зачет                    |

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

- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

|            |  |
|------------|--|
| Показатели | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине |
|------------|--|

| оценивания<br>(Формируемые<br>ЗУН) | Недостаточный<br>уровень   | Достаточный<br>уровень  | Средний<br>уровень  | <b>Высокий<br/>уровень</b>   |
|------------------------------------|--|---|---|--|
| (Б1.О.12–3.1)                      | Обучающийся не знает безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  | Обучающийся слабо знает безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  | Обучающийся знает безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с незначительными ошибками и отдельными пробелами                          | Обучающийся знает проблемы, безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с требуемой степенью полноты и точности         |
| (Б1.О.12–3.2)                      | Обучающийся не знает проблемы, связанные с нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной | Обучающийся слабо знает проблемы, связанные с нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной | Обучающийся знает проблемы, связанные с нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной | Обучающийся знает проблемы, связанные с нарушением безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области |

|               |  |   |  |   |
|---------------|--|---|--|---|
|               | деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов   | деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  | деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с незначительными ошибками и отдельными пробелами   | профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с требуемой степенью полноты и точности   |
| (Б1.О.12–3.3) | Обучающийся не знает технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся слабо знает технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся знает технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с незначительным и ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; безопасные условия жизнедеятельности; действия при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с требуемой степенью полноты и точности |
| (Б1.О.12–3.4) | Обучающийся не знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производст-  | Обучающийся слабо знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по   | Обучающийся знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по  | Обучающийся знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по   |

|               |   |  |  |  |
|---------------|---|--|--|--|
|               | венного травматизма и профессиональных заболеваний  | предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний  | предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с незначительными ошибками и отдельными пробелами  | предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с требуемой степенью полноты и точности  |
| (Б1.О.12–У.1) | Обучающийся не умеет решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и | Обучающийся слабо умеет решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и | Обучающийся умеет решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и с незначительными затруднениями | Обучающийся умеет решать задачи по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и |
| (Б1.О.12–У.2) | Обучающийся не умеет решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при | Обучающийся слабо умеет решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при | Обучающийся умеет выявлять решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при                        | Обучающийся умеет решать задачи по созданию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; знать: по соблюдению правил техники безопасности при |

|               |  |   |   |   |
|---------------|--|---|---|---|
|               | <p>проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>   | <p>проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>  | <p>проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с незначительными и затруднениями</p>  | <p>безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; уметь как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>   |
| (Б1.О.12–У.3) | <p>Обучающийся не умеет решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Обучающийся слабо умеет решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>Обучающийся умеет решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с незначительными затруднениями</p> | <p>Обучающийся умеет решать задачи по соблюдению техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; уметь действовать при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |
| (Б1.О.12–У.4) | <p>Обучающийся не умеет решать задачи по созданию</p>  | <p>Обучающийся слабо умеет решать задачи по созданию</p>  | <p>Обучающийся не умеет решать задачи по созданию</p>   | <p>Обучающийся умеет решать задачи по созданию</p>  |

|               |   |  |   |   |
|---------------|---|--|---|---|
|               | безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний  | безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний   | безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с незначительными затруднениями  | безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний  |
| (Б1.О.12–Н.1) | Обучающийся не владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся слабо владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; поведение при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| (Б1.О.12–Н.2) | Обучающийся не владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества;  | Обучающийся слабо владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития  | Обучающийся владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества;   | Обучающийся свободно владеет навыками обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения   |

|               |  |   |  |  |
|---------------|--|---|--|--|
|               | соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов   | общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  | соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с небольшими затруднениями  | устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; как вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |
| (Б1.О.12–Н.3) | Обучающийся не владеет навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся слабо владеет навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Обучающийся владеет навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками: обеспечивать технику безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создавать и соблюдать безопасные условия жизнедеятельности; владеть навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| (Б1.О.12-Н.4) | Обучающийся не владеет   | Обучающийся слабо владеет   | Обучающийся владеет  | Обучающийся владеет  |

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | <p>навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> | <p>навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> | <p>создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с небольшими затруднениями</p> | <p>навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> |
|--|---|---|---|---|

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

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

1. Биология с основами экологии: задания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 — 33 с.: ил., табл. — 0,4 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/36.pdf>>. — Текст : электронный.
2. Биология с основами экологии: практикум / ЧГАА; сост.: Л. М. Медведева, В. Н. Косова, П. В. Тельной. — Челябинск: ЧГАА, 2012 — 214 с.: ил., табл. — 1,7МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/7.pdf>>. — Текст : электронный.
3. Инновационные образовательные технологии: метод. указания по усвоению дисциплины "Биология с основами экологии" для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" очной и заочной форм обучения / сост. Л. М. Медведева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 — 18 с.: табл. — 0,2 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/87.pdf>>. — Текст : электронный.
4. Экология: метод. указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы 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. — 0,5 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>>. — Текст : электронный.

#### 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  |
|----|--|--|
| 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 и аэрозолей, образующихся в результате сжигания угля. Высота источника выброса – 40 м. Очистного оборудования не имеется. Суточный расход топлива 60 т. Температура выброса: $+ 60 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура февраля: $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ . Фоновая концентрация сажи $C_{\text{фон}}$ составляет $0,05 \text{ мг/м}^3$ . | ИД-1 <sub>УК-8</sub><br>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| 2. | 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 $\text{мг/м}^3$ ) следующих веществ:<br>сажа 0,13; 0,10; 0,18; 0,14; 0,10; 0,30; 0,15; 0,18; 0,15; 0,18;   | ИД-2 <sub>УК-8</sub><br>Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>диоксид азота 0,074; 0,08; 0,12; 0,06; 0,09; 0,10; 0,08; 0,09; 0,10; 0,12;</p> <p>диоксид серы 0,35; 0,51; 0,26; 0,23; 0,22; 0,31; 0,45; 0,54; 0,28; 0,45;</p> <p>аммиак 0,15; 0,19; 0,20; 0,21; 0,13; 0,18; 0,18; 0,11; 0,12; 0,20;</p> <p>озон 0,02; 0,01; 0,02; 0,02; 0,01; 0,18; 0,03; 0,02; 0,02; 0,01;</p> <p>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>  | <p>обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</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> <p>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 <math>1,2 \cdot 10^{-7}</math> мг/кг·сут. На основании полученных результатов произвести подбор метода очистки воды от нефтепродуктов.</p> | <p>ИД-ЗУК-8</p> <p>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |
| 4 | <p>В воздухе некоего промышленного предприятия обнаружен бензол с концентрацией, равной 15 мкг/м<sup>3</sup>. Рассчитать</p>  | <p>ИД-1опк-3</p> <p>Создает безопасные</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>канцерогенный риск, которому подвергается рабочий при вдыхании такого воздуха в течение полугода. Считается, что за рабочий день (на рабочем месте) человек вдыхает <math>10 \text{ м}^3</math> воздуха. Количество рабочих дней в году – 250. Фактор риска при поступлении бензола с воздухом равен <math>5,5 \cdot 10^{-2}</math> (мг/кг·сут).</p> | <p>условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> |
|--|---|---|

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

| Шкала                                   | Критерии оценивания  |
|---|--|
| <p>Оценка 5<br/>(отлично)</p>           | <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> |
| <p>Оценка 4<br/>(хорошо)</p>            | <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 исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>  |
| <p>Оценка 3<br/>(удовлетворительно)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> </ul>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.   |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | - не раскрыто основное содержание учебного материала;<br>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;<br>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;<br>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки. |

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   |   |
| 1. | <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> <p>а) общая экология;<br/>б) экологическая безопасность;<br/>в) безопасность жизнедеятельности;<br/><b>г) инженерная экология.</b></p> <p>2. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по возможностям загрязнения биосферы относятся</p> <p>а) к первой группе; б) к третьей группе;<br/><b>б) ко второй группе; г) к четвертой группе.</b></p> <p>3. Выполнение каких мероприятий может обеспечить здоровые и безопасные условия работающих на производстве?</p> <p>а) предупредительные;</p> | <p>ИД-1УК-8</p> <p>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <p>б) санитарно- гигиенические;<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>  |  |
| 2. | <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;<br/> г) экологическим аудитом.</p> <p>10. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:<br/> а) пылеосадительные камеры;<br/> б) циклоны;<br/> в) абсорберы;<br/> <b>г) скрубберы;</b></p> <p>11. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:</p> | <p>ИД-2ук-8 Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и</p> |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
|           | <p>а) флотация;<br/> б) экстракция;<br/> в) ионный обмен;<br/> <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;<br/> б) бытовые отходы;<br/> <b>в) радиоактивные отходы;</b><br/> г) опасные отходы.</p>  | <p>военных конфликтов</p>  |
| <p>3.</p> | <p>13. Непредсказуемыми, внезапными являются чрезвычайные ситуации характера:</p> <p>а) техногенного;<br/> <b>б) природного;</b><br/> в) социального;<br/> 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;<br/> <b>б) чрезвычайной ситуацией;</b><br/> в) стихийным бедствием;<br/> г) событием.</p> <p>15. Надежную защиту при чрезвычайных ситуациях природного характера представляют</p> <p><b>а) заблаговременно подготовленные инженерные сооружения;</b><br/> б) система оповещения;<br/> в) сигнализация;<br/> 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;<br/> б) локальной;<br/> в) местной;<br/> <b>г) объектовой.</b></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>ИД-ЗУК-8</p> <p>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | <p>18. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>ксенобиотики;</b></li> <li>б) персистентные вещества;</li> <li>в) экотоксиканты;</li> <li>г) биогенные вещества.</li> </ul> <p>19. Наиболее трудоемким, но эффективным из активных методов защиты от природных опасностей является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>строительство инженерных сооружений;</b></li> <li>б) создание системы оповещения;</li> <li>в) информирование населения.</li> </ul> <p>20. Чрезвычайная ситуация (ЧС), масштабы которой не выходят за пределы цеха промышленного предприятия или помещения учебного учреждения, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) региональной;</li> <li>б) <b>локальной;</b></li> <li>в) местной;</li> <li>г) объектовой.</li> </ul> <p>21. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) пленочные абсорберы;</li> <li>б) конденсаторы;</li> <li>в) динамические пылеуловители;</li> <li>г) <b>фильтры.</b></li> </ul> <p>22. Сооружениями для биологической очистки сточных вод не являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) биофильтры;</li> <li>б) аэротенки;</li> <li>в) <b>окситенки;</b></li> <li>г) озера;</li> <li>д) пруды.</li> </ul> <p>23. Не является методом захоронения опасных отходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород;</li> <li>б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках;</li> <li>в) строительство специальных могильников;</li> <li>г) <b>санкционированная свалка.</b></li> </ul> <p>24. К техногенным опасностям относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) солнечная активность;</li> <li>б) <b>загазованность воздуха;</b></li> <li>в) карстовые явления;</li> <li>г) наводнение.</li> </ul> |  |
| 4. | <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>а) <b>предельно допустимый выброс;</b></li> <li>б) нормативно допустимый сброс;</li> <li>в) максимально разовая ПДК;</li> </ul>  | <p>ИД-1опк-3<br/>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>г) ПДК атмосферного воздуха.</p> <p>26. Экологический мониторинг – это:</p> <p>а) долгосрочное наблюдение за объектами строительства;</p> <p>б) наблюдение изменений в водных ресурсах;</p> <p>в) одноразовый прогноз резких изменений окружающей среды;</p> <p>г) информационная система наблюдений;</p> <p>д) оценка изменений в состоянии окружающей среды.</p> <p>27. Санитарное состояние водоема отвечает требованиям норм при выполнении соотношения:</p> <p>а)</p> $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{ПДК_i}{C_i} \leq 1$ <p>б)</p> $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \geq 1$ <p>в)</p> $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \leq 1$ <p>г)</p> $\sum_{i=1}^{5(3)} \frac{C}{ПДК_i} \geq 1$ <p>28. Какие вещества-загрязнители при воздействии на организм вызывают у человека общее отравление?</p> <p>а) кадмий;</p> <p>б) сероводород;</p> <p>в) аммиак.</p> <p>29. Какое количество химических веществ может содержаться в питьевой воде?</p> <p>а) 0,25 мг/л;</p> <p>б) не более ПДК;</p> <p>в) не должно быть совсем.</p> | <p>предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p> |
|--|---|--|

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.

| Шкала              | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------|---|
| Оценка 5 (отлично) | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)  | 70-79   |

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| 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 (27 назв.). 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. | 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 $ПДК_{мр} = 0,1$ 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 $H = 50$ м, а диаметр устья $D = 1$ м. | ИД-1ук-8<br>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных |

|    |   | ситуаций и военных конфликтов  |
|----|---|--|
| 2. | <p>Завод по производству строительных материалов, расположенный в Челябинске, выбрасывает <math>100 \text{ г/м}^3</math> цементной пыли в отходящих газах. Степень очистки 80 %. Объем отходящих газов <math>10 \text{ м}^3/\text{с}</math>, 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>\text{ПДК}_{\text{мр}} = 0,3 \text{ мг/м}^3</math>. Фоновая концентрация <math>0,1 \text{ мг/м}^3</math>, перепад температур выходящих газов и окружающего воздуха <math>10 \text{ }^\circ\text{C}</math>.</p>  | <p>ИД-2УК-8<br/> Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества;<br/> соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности;<br/> умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |
| 3  | <p>В воздухе химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет <math>12 \text{ мг/м}^3</math>. 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} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}</math>.<br/> Рассчитать значение индивидуального и коллективного канцерогенного рисков. Исходные данные. <math>C = 12 \text{ мг/м}^3</math>; <math>V = 20 \text{ м}^3/\text{сут}</math>; <math>\text{Fr} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}</math>; <math>\text{Tr} = 10 \text{ лет}</math>; <math>f = 300 \text{ сут/год}</math>; <math>N = 2 \cdot 10^3 \text{ чел.}</math>; <math>P = 70 \text{ кг}</math>; <math>T = 70 \text{ лет}</math>.</p> | <p>ИД-3УК-8 Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности;<br/> создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятель-</p>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | ности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов   |
| 4 | Тепловая электростанция выбрасывает 15 т сернистого ангидрида в 1 ч. Объем отходящих газов $2,2 \times 10^6$ 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> ПДК <sub>мр</sub> = 0,5 мг/м <sup>3</sup> ; ПДК <sub>сс</sub> = 0,05 мг/м <sup>3</sup> . Фоновая концентрация SO <sub>2</sub> в районе расположения электростанции $C_{\phi} = 0,015$ мг/м <sup>3</sup> . Требуется рассчитать максимальную приземную $C_m$ SO <sub>2</sub> и расстояние $X_m$ по оси факела, на котором она достигается. Полученное значение $C_m$ сравнить с величиной ПДК $C_{\phi}$ . В случае, если $C_m < ПДК - C_{\phi}$ , рассчитать контрольное и годовое значения ПДВ с целью оценки возможного увеличения мощности станции. | ситуаций  |
| 5 | Установить целесообразность строительства химического завода в городе $K$ , если спуск сточных вод этого предприятия намечается в реку $H$ ниже границы города. При санитарном обследовании водоёма обнаружено, что ниже намечаемого спуска сточных вод на расстоянии 3 км находится населённый пункт $B$ , который использует воду реки $H$ для культурно - бытовых целей; питьевое водоснабжение осуществляется из артезианской скважины.<br><i>Сведения о сточных водах проектируемого предприятия.</i> Средний расход сточной жидкости $q = 0,5$ м <sup>3</sup> /с. Состав стока: бензол – 0,7 мг/л; нитробензол – 0,5 мг/л; ксилол – 0,08 мг/л; ПАВ – 0,1 мг/л.<br><i>Данные исследования реки.</i> Средний расход воды в реке на участке от города до пункта $B$ $Q = 50$ м <sup>3</sup> /с, средняя скорость течения $V = 0,2$ м/с, средняя глубина 1,2  | ИД-1 опк-3<br>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний |

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/Дифференцированный 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 работе или директора Института не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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 директором Института.

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

Допускается с разрешения директора Института 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 (ЮУрГАУ-П-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

### **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. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет изучения инженерной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Понятие техногенез, этапы развития.</li> <li>3. Влияние техногенеза на окружающую среду.</li> <li>4. Классификация техногенеза.</li> <li>5. Техносфера, ее отличие от биосферы.</li> <li>6. Структура техносферы.</li> <li>7. Отличие природных и промышленных экосистем.</li> <li>8. Малоотходные технологии, определение, назначение, принцип создания.</li> <li>9. Безотходные технологии, определение, назначение, принцип создания.</li> </ol>   | <p>ИД-1<sub>УК-8</sub></p> <p>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>   |
| 2. | <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ.</li> <li>11. Методы инженерной защиты атмосферы.</li> <li>12. Сухие пылеуловители, принцип работы.</li> <li>13. Очистка газовых выбросов с помощью «мокрых» пылеуловителей.</li> <li>14. Фильтрационные устройства, принцип работы.</li> <li>15. Особенности очистки газообразных выбросов с помощью электрофильтра.</li> <li>16. Очистка от жидких выбросов в атмосферу туманоуловителем.</li> <li>17. Абсорбционные методы очистки отходящих газов.</li> <li>18. Адсорбционные методы очистки отходящих газов.</li> <li>19. Термические нейтрализаторы, область применения, принцип работы.</li> <li>20. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха</li> <li>21. Проблема чистой воды в мире и России.</li> <li>22. Характеристика источников загрязнения гидросферы.</li> <li>23. Виды химического загрязнения водоемов.</li> <li>24. Биологическое загрязнение водоемов. Эвтрофикация.</li> <li>25. Механические методы очистки сточных вод.</li> <li>26. Физико-химические методы очистки сточных вод.</li> <li>27. Химические методы очистки сточных вод.</li> </ol> | <p>ИД-2<sub>УК-8</sub></p> <p>Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности; умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и</p> |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | <p>28. Биологическая очистка сточных вод в естественных сооружениях (поля фильтрации, поля орошения, биологические пруды).</p> <p>29. Биологическая очистка сточных вод в искусственных сооружениях (биологические фильтры, аэротенки, метантенки).</p> <p>30. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов).</p>   | военных конфликтов   |
| 3. | <p>31. Основные классы веществ, загрязняющих почву.</p> <p>32. Источники поступления загрязняющих веществ в почву.</p> <p>33. Загрязнение почв пестицидами и его экологическое значение.</p> <p>34. Загрязнение почв тяжелыми металлами и способы его устранения.</p> <p>35. Нормирование качества окружающей среды.</p> <p>36. Понятие предельно-допустимой концентрации, их разновидности.</p> <p>37. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха. Индекс загрязненности воздуха.</p> <p>38. Предельно-допустимый выброс, для каких источников он устанавливается.</p> <p>39. Нормирование качества воды.</p> <p>40. Нормирование загрязняющих веществ в почве.</p> <p>41. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха. Индекс загрязненности воздуха.</p> <p>42. Предельно-допустимый выброс, для каких источников он устанавливается.</p> <p>43. Нормирование качества воды.</p> <p>44. Нормирование загрязняющих веществ в почве.</p> | <p>ИД-3ук-8</p> <p>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> |
| 4. | <p>45. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твердых отходов.</p> <p>46. Классификация твердых отходов.</p> <p>47. Утилизация и переработка твердых отходов.</p> <p>48. Понятие и система экологического права.</p> <p>49. Источники экологического права.</p> <p>50. Право природопользования и охрана окружающей среды.</p> <p>51. Система экологического законодательства в РФ,</p> <p>52. Эколого-правовая ответственность.</p>   | <p>ИД-1опк-3</p> <p>Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>  |

Заочная форма обучения

| №  | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции  |
|----|---|--|
| 1. | <p>1. Предмет изучения инженерной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.</p> <p>2. Понятие техногенез, этапы развития.</p> <p>3. Влияние техногенеза на окружающую среду.</p> <p>4. Классификация техногенеза.</p> <p>5. Техносфера, ее отличие от биосферы.</p> <p>6. Структура техносферы.</p> <p>7. Отличие природных и промышленных экосистем.</p> <p>8. Малоотходные технологии, определение, назначение, принцип создания.</p> <p>9. Безотходные технологии, определение, назначение, принцип создания.</p>   | <p>ИД-1<sub>УК-8</sub></p> <p>Знает уровень требований для создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности; правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>                                       |
| 2. | <p>10. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ.</p> <p>11. Методы инженерной защиты атмосферы.</p> <p>12. Сухие пылеуловители, принцип работы.</p> <p>13. Очистка газовых выбросов с помощью «мокрых» пылеуловителей.</p> <p>14. Фильтрационные устройства, принцип работы.</p> <p>15. Особенности очистки газообразных выбросов с помощью электрофильтра.</p> <p>16. Абсорбционные методы очистки отходящих газов.</p> <p>17. Адсорбционные методы очистки отходящих газов.</p> <p>18. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха</p> <p>19. Проблема чистой воды в мире и России.</p> <p>20. Характеристика источников загрязнения гидросферы.</p> <p>21. Виды загрязнения водоемов.</p> <p>22. Механические методы очистки сточных вод.</p> <p>23. Физико-химические методы очистки сточных вод.</p> <p>24. Химические методы очистки сточных вод.</p> <p>25. Биологическая очистка сточных вод.</p> | <p>ИД-2<sub>УК-8</sub></p> <p>Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; соблюдать правила техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ и в области профессиональной деятельности;</p> |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | 26. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов.   | умеет вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |
| 3  | 27. Основные классы веществ, загрязняющих почву.<br>28. Нормирование качества окружающей среды. Понятие предельно-допустимой концентрации, их разновидности.<br>29. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха. Индекс загрязненности воздуха.<br>30. Нормирование качества воды.<br>31. Нормирование загрязняющих веществ в почве. | ИД-Зук-8<br>Владеет навыками техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности; создания и соблюдения безопасных условий жизнедеятельности; владеет навыками действий при угрозе и в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| 4. | 32. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твердых отходов.<br>33. Классификация твердых отходов.<br>34. Утилизация и переработка твердых отходов.<br>35. Понятие и система экологического права.<br>36. 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 не принципиального 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.

