

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Граков Федор Николаевич
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии
Дата подписания: 13.12.2024 10:12:18
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. Корнецук
«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 Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – 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 – Технический сервис в агропромышленном комплексе.

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

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

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. Корпешук

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	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
4.5.1.	Виды самостоятельной работы обучающихся	10
4.5.2.	Содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	15
	Лист регистрации изменений	36

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания - (Б1.О.12–З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.12–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью - (Б1.О.12–Н.1)

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

Код и наименование индикатора	Формируемые ЗУН
-------------------------------	-----------------

достижения компетенции		
ИД-1 _{ОПК-3} 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.12–3.2)
	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.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний – (Б1.О.12 – Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

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

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Дисциплина изучается:

- заочная форма обучения на 4 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	18
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	50
Контроль	4
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№	Наименование	Всего часов	в том числе

темы	раздела и темы		контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Техногенные воздействия на окружающую среду.							
1.1.	Введение в инженерную экологию	8	2	-	-	6	x
1.2.	Инженерная защита атмосферы	10	2	-	2	6	x
1.3.	Гидросфера, структура, инженерная защита.	8	-	-	2	6	x
1.4.	Инженерная защита литосферы	6	-	-	-	6	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.	10	2	-	2	6	x
2.2.	Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	10	-	-	2	8	x
	Контроль	4	x	x	x	x	4
	Итого	72	8	-	10	50	4

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 газовоздушных 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.

Электромагнитное 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 водоемисточников. 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

№ 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 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.	Инженерная защита литосферы. Классификация отходов. Основные промышленные методы переработки и использования отходов	2	+

	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		
4.	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	+
	Итого	8	20%

4.3. Содержание лабораторных занятий.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий.

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Расчет загрязнений атмосферы выбросами промышленных предприятий.	2	+
2.	Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязнения воды (ИЗВ).	2	+
3.	Определение класса опасности отхода расчетным методом. Изучение критериев оценки загрязнения почв.	2	+
4.	Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха стационарными источниками.	2	+
5.	Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов.	2	+
	Итого	10	30%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Выполнение контрольной работы	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10
Подготовка к промежуточной аттестации	10

Итого	50
--------------	-----------

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

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

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

1. Инженерная экология: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В. С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 45 с.: ил., табл. — С прил. — 0,9 МВ. — <URL: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/179.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.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Основная:

1. Быков, А. П. Инженерная экология [Электронный ресурс] / А.П. Быков. — Новосибирск: НГТУ, 2011 — 208 с. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914>>.
2. Гривко, Е. Экология [Электронный ресурс]: актуальные направления / Е. Гривко; М. Глуховская. — Оренбург: ОГУ, 2014 — 394 с. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259142>>.
3. Ильиных, И. А. Общая экология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / И.А. Ильиных. — Изд. 2-е, стер. — Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2020 — 124 с.: ил. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271774>>.
4. Инженерная экология и экологический менеджмент [Электронный ресурс]. — 3-е изд. — Москва: Логос, 2011 — 518 с. — (Новая университетская библиотека). — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785>>.
5. Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс] / С.Х. Карпенков. — Москва: Директ-Медиа, 2015 — 662 с. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396>>.
6. Тулякова, О. В. Экология [Электронный ресурс] / О.В. Тулякова. — Москва: Директ-Медиа, 2013 — 182 с. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>>.

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. Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере / Ветошкин А. Г. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022 — 236 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/185317>>. — Текст : электронный.
3. Городков, А. В. Экология визуальной среды / Городков А. В., Салтанова С. И. — 2-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — 192 с. — Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальностям) 280100 — «Природообустройство и водопользование». — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — <URL: <https://e.lanbook.com/book/168481>>. — Текст : электронный.

4. Фирсов, А. И. Экология техносферы [Электронный ресурс] / А.И. Фирсов; А.Ф. Борисов. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2013 — 95 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427427>>.

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. Инженерная экология: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В. С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 45 с.: ил., табл. — С прил. — 0,9 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/179.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.

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPRO 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1

License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

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

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

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

Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа.

1. Учебная аудитория 207 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ;
2. Учебная аудитория 208 для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: - мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

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

. Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Комплект – лаборатория «Экология и охрана окружающей среды
2. Мини-экспресс лаборатория «Пчелка-У» для определения качества воздуха.
3. Полевая гидрохимическая лаборатория ПГЛ-1 для определения показателей качества воды.
4. Трубки индикаторные для экспресс - контроля диоксида углерода.
5. Трубки индикаторные для экспресс - контроля оксида азота.
6. Трубки индикаторные для экспресс - контроля диоксида серы.
7. Насос – пробоотборник НГ-35 для индикаторных трубок.
8. Тест-комплект для определения нитратов.
9. Термостат.
10. Сушильный шкаф.
11. Микроскоп биологический исследовательский.
12. Ph-метр.
13. Весы электронные.
14. Таблицы по экологии.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	18
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	21
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	21
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	24
4.1.3. Тестирование.....	24
4.1.4. Оценивание контрольной работы.....	29
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	32
4.2.1. Зачет/дифференцированный зачет.....	32
4.2.2. Экзамен.....	32
4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа.....	35

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания - (Б1.О.12–3.1)	Обучающийся должен уметь: выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.12–У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью - (Б1.О.12–Н.1)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	Зачет

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация

ИД-1опк-3 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.12–3.2)	Обучающийся должен уметь: решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний - (Б1.О.12–Н.2)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	Зачет
--	---	--	--	---	-------

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.О.12–3.1)	Обучающийся не знает требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	Обучающийся слабо знает требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	Обучающийся знает требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в сфере безопасности, нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания с требуемой степенью полноты и точности

(Б1.О.12–3.2)	Обучающийся не знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Обучающийся слабо знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Обучающийся знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает безопасные условия труда, профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с требуемой степенью полноты и точности
(Б1.О.12–У.1)	Обучающийся не умеет выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выделять необходимые требования нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования в области безопасности. Уметь оформлять специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
(Б1.О.12–У.2)	Обучающийся не умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических	Обучающийся слабо умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению Профилактических	Обучающийся умеет решать задачи по созданию безопасных условий труда, проведению профилактических	Обучающийся умеет

	ких мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	ких мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	ких мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с незначительными затруднениями	
(Б1.О.12–Н.1)	Обучающийся не владеет навыками контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью	Обучающийся слабо владеет навыками контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью	Обучающийся владеет навыками контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками контроля, соблюдения требований нормативных правовых актов и оформления специальной документации в соответствии с профессиональной деятельностью
(Б1.О.12–Н.2)	Обучающийся не владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Обучающийся слабо владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Обучающийся владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками создавать безопасные условия труда, проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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. Инженерная экология: методические указания по выполнению практических работ и самостоятельных занятий для студентов очной и заочной формы обучения [обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. В. С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 45 с.: ил., табл. — С прил. — 0,9 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/179.pdf>>. — Текст : электронный.
2. Экология: метод. указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения [по направлениям: 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
	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. 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 $0,05 \text{ мг/м}^3$.</p> <p>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 мг/м^3) следующих веществ:</p> <p>сажа 0,13; 0,10; 0,18; 0,14; 0,10; 0,30; 0,15; 0,18; 0,15; 0,18; диоксид азота 0,074; 0,08; 0,12; 0,06; 0,09; 0,10; 0,08; 0,09; 0,10; 0,12; диоксид серы 0,35; 0,51; 0,26; 0,23; 0,22; 0,31; 0,45; 0,54; 0,28; 0,45; аммиак 0,15; 0,19; 0,20; 0,21; 0,13; 0,18; 0,18; 0,11; 0,12; 0,20; озон 0,02; 0,01; 0,02; 0,02; 0,01; 0,18; 0,03; 0,02; 0,02; 0,01; 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>ИД-1опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
----	--	---

2	<p>1. В воздухе химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет 12 мг/м^3. 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 $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}$. Рассчитать значение индивидуального и коллективного канцерогенного рисков. Исходные данные. $C = 12 \text{ мг/м}^3$; $V = 20 \text{ м}^3/\text{сут}$; $Fr = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}$; $Tr = 10 \text{ лет}$; $f = 300 \text{ сут/год}$; $N = 2 \cdot 10^3 \text{ чел.}$; $P = 70 \text{ кг}$; $T = 70 \text{ лет}$.</p> <p>2. 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 $0,6 \text{ мг/кг} \cdot \text{сут}$, а пороговая мощность дозы тетраэтилсвинца при попадании в организм с пищей составляет $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ мг/кг} \cdot \text{сут}$. На основании полученных результатов произвести подбор метода очистки воды от нефтепродуктов.</p> <p>3. В воздухе некоего промышленного предприятия обнаружен бензол с концентрацией, равной 15 мкг/м^3. Рассчитать канцерогенный риск, которому подвергается рабочий при вдыхании такого воздуха в течение полугода. Считается, что за рабочий день (на рабочем месте) человек вдыхает 10 м^3 воздуха. Количество рабочих дней в году – 250. Фактор риска при поступлении бензола с воздухом равен $5,5 \cdot 10^{-2} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}$.</p>	<p>ИД-1опк-3 Создает безопасные 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
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - 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; б) экологическая безопасность; в) безопасность жизнедеятельности; г) инженерная экология.</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; в) ко второй группе; г) к четвертой группе.</p> <p>3. Выполнение каких мероприятий может обеспечить здоровые и безопасные условия работающих на производстве?</p> <p>а) предупредительные; б) санитарно-гигиенические; в) карантинные; д) организационно-технологические.</p> <p>4. Как называется производственный фактор, который при определенных условиях может вызвать профессиональное заболевание?</p> <p>а) опасный производственный фактор; б) вредный производственный фактор; в) чрезвычайно-опасный производственный фактор; г) медицинский фактор.</p> <p>5. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом относятся:</p> <p>а) жалюзийные и ротационные пылеуловители; б) скрубберы; в) пенные аппараты г) комбинированные</p> <p>6. Извлечение одного или нескольких компонентов из растворов или твердых тел с помощью избирательных растворителей, называется:</p> <p>а) электродиализом; б) флокуляцией; в) экстракцией;</p>	<p>ИД-10пк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

	<p>г) коагуляцией.</p> <p>7. К санитарно-гигиеническим нормативам относятся:</p> <p>а) предельно допустимый выброс; б) нормативно допустимый сброс; в) максимально разовая ПДК; г) предельно допустимый сброс.</p> <p>8. Территория, выполняющая функцию экологического барьера и пространственно разделяющая источники неблагоприятных воздействий и жилую зону, называется...</p> <p>а) зоной отчуждения; б) санитарно-защитной зоной; в) лесозащитной полосой; 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 ...</p> <p>а) экологической экспертизой; б) экологическим нормированием; в) экологическим мониторингом; г) экологическим аудитом.</p> <p>10. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:</p> <p>а) пылеосадительные камеры; б) циклоны; в) абсорберы; г) скрубберы;</p> <p>11. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:</p> <p>а) флотация; б) экстракция; в) ионный обмен;</p> <p>12. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:</p> <p>а) промышленными отходами; б) бытовые отходы; в) радиоактивные отходы; г) опасные отходы.</p>	
	<p>13. Непредсказуемыми, внезапными являются чрезвычайные ситуации характера:</p> <p>а) техногенного; б) природного; в) социального; 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</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3} Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и</p>

<p>нарушения условий жизнедеятельности людей называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) катастрофой; б) чрезвычайной ситуацией; в) стихийным бедствием; г) событием. <p>15. Надежную защиту при чрезвычайных ситуациях природного характера представляют</p> <ul style="list-style-type: none"> а) заблаговременно подготовленные инженерные сооружения; б) система оповещения; в) сигнализация; г) средства мониторинга. <p>16. Чрезвычайная ситуация (ЧС), масштабы которой не выходят за пределы промышленного предприятия или учебного учреждения, называется ...</p> <ul style="list-style-type: none"> а) региональной; б) локальной; в) местной; г) объектовой. <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> <ul style="list-style-type: none"> а) рациональное использование природных ресурсов; б) экологизация технологий (производств); в) модернизация производства; г) реконструкция. <p>18. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) ксенобиотики; б) персистентные вещества; в) экотоксиканты; г) биогенные вещества. <p>19. Наиболее трудоемким, но эффективным из активных методов защиты от природных опасностей является:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) строительство инженерных сооружений; б) создание системы оповещения; в) информирование населения. <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"> а) региональной; б) локальной; в) местной; г) объектовой. <p>21. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) пленочные абсорберы; б) конденсаторы; 	<p>профессиональных заболеваний</p>
--	-------------------------------------

<p>в) динамические пылеуловители; г) фильтры.</p> <p>22. Сооружениями для биологической очистки сточных вод не являются:</p> <p>а) биофильтры; б) аэротенки; в) окситенки; г) озера; д) пруды.</p> <p>23. Не является методом захоронения опасных отходов:</p> <p>а) закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород; б) хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках; в) строительство специальных могильников; г) санкционированная свалка.</p> <p>24. К техногенным опасностям относятся:</p> <p>а) солнечная активность; б) загазованность воздуха; в) карстовые явления; г) наводнение.</p> <p>25. Количество вредного вещества, выбрасываемое в атмосферу в единицу времени, которое обеспечивает соблюдение санитарно-гигиенических нормативов в воздухе населенных мест – это:</p> <p>а) предельно допустимый выброс; б) нормативно допустимый сброс; в) максимально разовая ПДК; г) ПДК атмосферного воздуха.</p> <p>26. Экологический мониторинг – это:</p> <p>а) долгосрочное наблюдение за объектами строительства; б) наблюдение изменений в водных ресурсах; в) одноразовый прогноз резких изменений окружающей среды; г) информационная система наблюдений; 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; б) сероводород; в) аммиак.</p> <p>29. Какое количество химических веществ может содержаться в питьевой воде?</p> <p>а) 0,25 мг/л; б) не более ПДК; в) не должно быть совсем.</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 (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.1.4. Оценивание контрольной работы

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа выполняется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. В начале сессии обучающемуся выдаются задания контрольной работы, которую необходимо выполнить к следующей сессии. Варианты индивидуальных заданий представлены в учебно-методической разработке: Экология [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной форм обучения [по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-

технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 44.03.04 Профессиональное обучение]/ сост.: В.С. Зыбалов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 31 с.: ил., табл. – С прил. – Библиогр.: с. 25-26 (27назв.). Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/35.pdf>.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. В результате реконструкции предприятия планируется снижение выброса элементарного хлора до 86,4 кг в сутки; объем отходящих газов 90000 м³/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/м³. 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.</p> <p>2. Завод по производству строительных материалов, расположенный в Челябинске, выбрасывает 100 г/м³ цементной пыли в отходящих газах. Степень очистки 80 %. Объем отходящих газов 10 м³/с, перепад высот в данной местности 50 м на 1 км. Требуется рассчитать минимальную высоту трубы с диаметром устья 0,5 м, обеспечивающую соблюдение нормативов ПДК в приземном слое воздуха. Для цемента $ПДК_{мр} = 0,3$ мг/м³. Фоновая концентрация 0,1 мг/м³, перепад температур выходящих газов и окружающего воздуха 10 °С.</p>	ИД-1опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
2	<p>1. 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. <i>Сведения о сточных водах проектируемого предприятия.</i> Средний расход сточной жидкости $q = 0,5$ м³/с. Состав стока: бензол – 0,7 мг/л; нитробензол – 0,5 мг/л; ксилол – 0,08 мг/л; ПАВ – 0,1 мг/л. <i>Данные исследования реки.</i> Средний расход воды в реке на</p>	ИД-1опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

	<p>участке от города до пункта $B Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}$, средняя скорость течения $V = 0,2 \text{ м/с}$, средняя глубина 1,2.</p> <p>2. Тепловая электростанция выбрасывает 15 т сернистого ангидрида в 1 ч. Объем отходящих газов $2,2 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{ч}$ с температурой $150 \text{ }^\circ\text{C}$, 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 $\text{SO}_2 \text{ ПДК}_{\text{мр}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$; $\text{ПДК}_{\text{сс}} = 0,05 \text{ мг/м}^3$. Фоновая концентрация SO_2 в районе расположения электростанции $C_{\text{ф}} = 0,015 \text{ мг/м}^3$. Требуется рассчитать максимальную приземную $C_{\text{м}}$ SO_2 и расстояние $X_{\text{м}}$ по оси факела, на котором она достигается. Полученное значение $C_{\text{м}}$ сравнить с величиной ПДК $C_{\text{ф}}$. В случае, если $C_{\text{м}} < \text{ПДК} - C_{\text{ф}}$, рассчитать контрольное и годовое значения ПДВ с целью оценки возможного увеличения мощности станции.</p> <p>3. В воздухе химического завода находится дихлорметан, концентрация которого составляет 12 мг/м^3. 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 $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}$.</p> <p>Рассчитать значение индивидуального и коллективного канцерогенного рисков. Исходные данные. $C = 12 \text{ мг/м}^3$; $V = 20 \text{ м}^3/\text{сут}$; $\text{Fr} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ (мг/кг} \cdot \text{сут)}$; $\text{Tr} = 10 \text{ лет}$; $f = 300 \text{ сут/год}$; $N = 2 \cdot 10^3 \text{ чел.}$; $P = 70 \text{ кг}$; $T = 70 \text{ лет}$.</p>	
--	---	--

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена полностью; - умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач; - в решении нет математических ошибок (возможна одна-две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена не в полном объеме; - допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями; - не умеет применять математические методы в решении задач.
---------------------	---

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.).

№	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"> 1. Предмет изучения инженерной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения. 2. Понятие техногенез, этапы развития. 3. Влияние техногенеза на окружающую среду. 4. Классификация техногенеза. 5. Техносфера, ее отличие от биосферы. 6. Структура техносферы. 7. Отличие природных и промышленных экосистем. 8. Малоотходные технологии, определение, назначение, принцип создания. 9. Безотходные технологии, определение, назначение, принцип создания. 10. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика загрязняющих веществ. 11. Методы инженерной защиты атмосферы. 	ИД-1опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

	<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. Очистка от жидких выбросов в атмосферу туманоуловителем.</p> <p>17. Абсорбционные методы очистки отходящих газов.</p> <p>18. Адсорбционные методы очистки отходящих газов.</p> <p>19. Термические нейтрализаторы, область применения, принцип работы.</p> <p>20. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха</p> <p>21. Проблема чистой воды в мире и России.</p> <p>22. Характеристика источников загрязнения гидросферы.</p> <p>23. Виды химического загрязнения водоемов.</p> <p>24. Биологическое загрязнение водоемов. Эвтрофикация.</p> <p>25. Механические методы очистки сточных вод.</p> <p>26. Физико-химические методы очистки сточных вод.</p> <p>27. Химические методы очистки сточных вод.</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>	
2.	<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</p>	<p>ИД-1опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний</p>

<p>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>45. Санитарно-гигиеническое нормирование качества воздуха. Индекс загрязненности воздуха.</p> <p>46. Предельно-допустимый выброс, для каких источников он устанавливается.</p> <p>47. Нормирование качества воды.</p> <p>48. Характеристика типовых загрязнений литосферы, условия образования и состав твердых отходов.</p> <p>49. Классификация твердых отходов.</p> <p>50. Утилизация и переработка твердых отходов.</p> <p>51. Понятие и система экологического права.</p> <p>52. Источники экологического права.</p> <p>53. Право природопользования и охрана окружающей среды.</p> <p>54. Система экологического законодательства в РФ,</p> <p>55. Эколого-правовая ответственность.</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

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

4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа не предусмотрены учебным планом.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				