

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖИНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического

факультета
 Д.Д. Бакайкин

«__20__» марта 2019г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

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 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, профиль – **Технические системы в агробизнесе**.

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

Составитель—доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» В.С. Зыбалов

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

« 15 » марта 2019 г. (протокол №7)

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

 Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета.

«19» марта 2019 г. (протокол №5)

Председатель методической комиссии инженерно - технологического факультета
кандидат технических наук,
доцент

 А.П.Зырянов

Директор Научной библиотеки



 Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
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	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	13
4.3.	Содержание лабораторных занятий	14
4.4.	Содержание практических занятий	14
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	15
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	17
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	18
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
	Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
	Лист регистрации изменений	27

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 Технический сервис в агропромышленном комплексе должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности: следующих типов: научно-исследовательской; производственно-технологической.

Цель дисциплины Умение разрабатывать экозащитные технологии, способность решать задачи связанные с созданием безопасных условий на производстве и оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения защиты окружающей среды

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими и практическими основами инженерной экологии и умением использовать эти знания на практике;
- Изучить влияние отраслей народного хозяйства на загрязнение окружающей среды
- ознакомиться с глобальными экологическими проблемами современности;
- изучить основные принципы устойчивого развития и задачи «зеленой экономики».

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: глобальные экологические проблемы и методы рационального природопользования. : Экозащитную технику и технологии ; -основы экологического права; нормативно-правовые акты; вопросы профессиональной ответственности в области защиты окружающей среды; , (Б1.О.12-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь прогнозировать последствия с точки зрения инженерной экологии, процессов; проводить контроль уровня негативных воздействий на окружающую среду на соответствие нормативным требованиям; организовать элементы природоохранной деятельности на предприятиях и в организациях по профилю профессиональной деятельности (Б1.О.12-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть методами экологического анализа и контроля атмосферы, гидросферы, литосферы (Б1.О.12-Н.1)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	знания	Обучающийся должен знать основные загрязняющие вещества, их воздействие на окружающую среду и методы профилактических мероприятий на производстве (Б1.О.12-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь создавать на производстве безопасные условия труда. Проводить мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний (Б1.О.12-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть методами решения экологических задач на производстве (Б1.О.12-Н.1)

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 (ЗТЕ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	48
В том числе:	
Лекции	16
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	24
Контроль	-

Итого	72
--------------	-----------

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№	Наименование тем и разделов	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Задачи инженерной экологии							
1.1	Введение. Предмет, задачи и законы инженерной экологии	4	2	-	2	-	х
Раздел 2. Техносфера и поглощение природных ресурсов							
2.1	Структура экологии. Противоречие между экологией и экономикой, техногенез	4	-	-	2	2	х
2.2	Техносфера и поглощение природных ресурсов. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды	10	2	-	6	2	х
2.3	Глобальные экологические проблемы. (Энергетическая, демографическая, и др.) в.т. числе в Челябинской области	6	2	-	2	2	х
Раздел 3 Инженерная экология. и охраны окружающей среды							
3.1	Основы природопользования и экологической безопасности. Техногенное загрязнение среды	10	2	-	4	4	х
3.2	Экозащитная техника в промышленности и сельском хозяйстве	10	2		4	4	х
3.3	Экологическая регламентация техногенных воздействий	10	2		4	4	х
3.4	Создание безотходных технологий .УР и «зеленая экономика»	10	2		4	4	х
3.5	Правовая охрана природных объектов.	8	2	-	4	2	х

	Виды ответственности за экологические правонарушения						
	Контроль	х	х	х	х	х	х
Итого		72	16	-	32	24	х

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Задачи инженерной экологии

Введение Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Инженерная экология и хозяйственная деятельность человека в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис. Связь состояния природной среды с социальными процессами. Значение процесса экологического образования и воспитания. Необходимость формирования правовых и этических норм отношения человека к природе. Экологическое мировоззрение. Основные понятия и законы инженерной экологии

Раздел 2 Техносфера и поглощение природных ресурсов

Условия и ресурсы среды. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Закономерности абиотических воздействий. Закономерности биотических воздействий. Ресурсы биосферы. Проблема комплексного использования отходов. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Техногенез. Техносфера, ресурсы техносферы. Земля, вода, биоресурсы. Энергетические и минеральные ресурсы.

Техногенное загрязнение среды Техногенные эмиссии и воздействия. Загрязнение атмосферы. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Увеличение содержания CO₂, метана, паров воды в атмосфере. Парниковый эффект. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность разрушения озонового слоя: роль фреонов, Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. Инновационные технологии по очистки газовых выбросов в атмосферу на примере Челябинского металлургического комбината. Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнение природных вод. Состав количество и опасность гидроплютантов. Загрязнение вод России, в том числе Челябинской области. Загрязнение бассейнов рек. Загрязнение морей. Методы очистки природных вод. Методы очистки сточных вод.

Загрязнение земли. Промышленные и бытовые отходы. Классификация отходов. Транспортировка и хранение твердых отходов. Переработка и утилизация отходов.

Почва как компонент биосферы. Происхождение и классификация почв. Разнообразие состава и свойств почв как результат функционирования экосистем и условие их устойчивости. Деградация почв, типы и виды деградации

Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Загрязнение среды и здоровье человека Экотипы. Гомеостаз и адаптация. Онтогенез человека и его критические периоды. Хозяйственная деятельность человека и экология. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экологические факторы и здоровье человека. Промышленное производство и экопатологии. Экологическая безопасность. Базовые потребности и качество жизни. Стресс и тренировка. Генетика человека и генетический груз. Условия воспроизведения здорового потомства. Основные мишени и эффекты агрессивного воздействия окружающей среды на здоровье человека. Жизнь в агро- и урбоэкосистемах; жизнь в экстремальных условиях. Экология человечества. Демографические показатели

здоровья населения. Качество жизни, экологический риск и безопасность.

Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как факторы, лимитирующие развитие человечества. Оценка экологического риска.

Глобальные экологические проблемы. Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу.

Классификация природных ресурсов. Особенности использования и охраны исчерпаемых (возобновимых, относительно возобновимых и невозобновимых) и неисчерпаемых ресурсов. Энергетика биосферы и природный лимит хозяйственной деятельности человека.

Пищевые ресурсы человечества. Проблемы питания и производства сельскохозяйственной продукции. Сельскохозяйственное производство как экологически обусловленный биосферный процесс. Агроэкосистемы, их основные особенности. Особенности охраны чистоты атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы, растительного и животного мира. Глобальное загрязнение биосферы, его масштабы, последствия и принципиальные пути борьбы с ними. «Зеленая революция» и ее последствия. Значение и экологическая роль применения удобрений и пестицидов. Формы и масштабы сельскохозяйственного загрязнения биосферы. Нехимические методы борьбы с видами, распространение и рост численности которых нежелательны для человека. Воздействие промышленности и транспорта на окружающую среду. Загрязнение биосферы токсическими и радиоактивными веществами. Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека, животных и растений. Опасность ядерных катастроф.

Урбанизация и ее влияние на окружающую среду. Город как новая среда обитания человека и животных. Пути решения проблем урбанизации. Охрана природы и рекультивация земель на территориях, интенсивно освоенных хозяйственной деятельностью. Отдых людей и охрана природы.

Задача сохранения генофонда живого населения и планеты. Изменение видового и популяционного состава фауны и флоры, вызванные деятельностью человека. Красные книги. Нарушение биогеографических границ. Интродукция –преднамеренная и случайная, ее последствия. Массовые вспышки численности интродуцированных и заносных видов.

Значение не возделываемых и исключаемых из хозяйственного оборота земель для поддержания экологического равновесия в биосфере. Биосферные заповедники и другие охраняемые территории: основные принципы выделения, организации и использования. Специфическая ресурсная значимость охраняемых территорий. Заповедное дело в России. Состояние природной среды и здоровья населения России.

Прогноз влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу. Методы контроля за качеством окружающей среды.

Раздел 3. Инженерная экология и охрана окружающей среды.

Экономика и правовые основы природопользования. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов, их связь с размещением производства. Эколого-экономическая сбалансированность регионов как государственная задача. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ атмосферы на примере Челябинской области. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Юридические и экономические санкции к производствам, загрязняющим среду. Правовые аспекты охраны природы. Законодательные акты России, современный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды». Международные соглашения об экологии и охране окружающей среды. Экологическое нормирование ПДК, ПДУ, ПДС. Экологический

мониторинг. Организационные формы контроля экологической регламентации. Административная, дисциплинарная и имущественная ответственность за экологические правонарушения.

Стратегия устойчивого развития. Сценарии будущего для человечества. Экономические, эстетические и этические причины, побуждающие охранять природу. «Благоговение перед жизнью» (Швейцер) как возможная этическая основа взаимодействия человека с биосферой. «Нелинейное» и «ноосферное» мышление, идеология биоцентризма как новая научная парадигма и путь к «устойчивому» развитию человечества. Индикаторы устойчивого развития. «Зеленая экономика».

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание	Количество часов
1.	Инженерная экология, основные понятия и законы. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Структура экологии. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенностях водной, почвенной и воздушной сред. Хозяйственная деятельность человека и экология. Противоречия между экономикой и экологией Инженерная экология ее основные задачи.	2
2.	Техносфера и поглощение природных ресурсов Условия и ресурсы среды.. Абиотические и биотические факторы. Закономерности абиотических воздействий. Закономерности биотических воздействий. Ресурсы биосферы. Проблема комплексного использования отходов. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Техногенез. Техносфера, ресурсы техносферы. Земля, вода, биоресурсы. Энергетические и минеральные ресурсы.	2
3.	Техногенное загрязнение среды Техногенные эмиссии и воздействия. Загрязнение атмосферы. Характеристика и классификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Увеличение содержания CO ₂ , метана, паров воды в атмосфере. Парниковый эффект. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность разрушения озонового слоя: роль фреонов, Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. Инновационные технологии по очистке газовых выбросов в атмосферу на Челябинском металлургическом комбинате. Фундаментальные свойства гидросферы .Загрязнение природных вод. Твердые бытовые отходы их классификация Радиактивное загрязнение	2
4.	Глобальные проблемы окружающей среды. Глобальные экологические проблемы: энергетическая, продовольственная, демографическая, снижение биоразнообразия, истощение земельных ресурсов, загрязнение. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу. Классификация природных ресурсов Характеристика и классификация загрязнителей атмосферы, гидросферы, литосферы.. Мероприятия по предотвращению этих процессов..	2
5.	. Инженерная защита окружающей среды. Проблемы и методы	

	очистки промышленных стоков и выбросов. Отходы производства, их размещение, детоксикация и реутилизация. Бытовые отходы и проблемы их уничтожения. Борьба с химическим, радиационным, электромагнитным загрязнениями среды. Понятие о концепции устойчивого развития. Устойчивое развитие и «зеленая экономика»	2
6	Экология производства. Принципы и технологии экологизации производства. Средозащитная техника. Биотехнологии. Технологии постиндустриальной цивилизации	2
7.	Экономика и правовые основы природопользования. Проблемы ресурсов, их связь с размещением производства. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Гигиеническое нормирование химических веществ в атмосферном воздухе, водной среде, почве и продуктах питания. Юридические и экономические санкции к производствам, загрязняющим среду. Правовые аспекты охраны природы, международные соглашения об охране биосферы. Административная, дисциплинарная и имущественная ответственность за экологические правонарушения	4
Итого:		16

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Инженерная экология» не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Инженерная экология, основные понятия и законы	2
2.	Анализ промышленного и сельскохозяйственного производства их воздействие на окружающую среду	2
3.	Классификация основных загрязнителей атмосферы, гидросферы и литосферы.	4
4.	Методы и технологии очистки газовых выбросов в атмосферу	2
5.	Методы и технологии очистки природных и сточных вод	2
6.	Инновационные технологии переработки твердых отходов	4
7.	Методы снижения истощения земель и деградации почв	2
8.	Экологическое нормирование	6
9.	Индикаторы устойчивого развития «зеленая экономика»	6
10	Виды ответственности за экологические правонарушения	2
Итого:		32

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	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10
Подготовка к промежуточной аттестации	4
Итого	24

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Деятельность человека и эволюция биосферы Роль инженерной экологии	2
2.	Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы	4
3.	Экологические катастрофы и бедствия. Определения и прогноз экологического риска. Критерии кризиса и катастрофы.	2
4.	Классификация твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов	4
5.	Антропогенные загрязнения почв и методы их очистки	2
6.	Функционирование и биопродуктивность экосистем, агроэкосистем	2
7.	Урбанизация и ее влияния на биосферу. Город как новая среда обитания человека и животных.	2
8.	Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. Автотранспортные потоки. Выбросы вредных веществ, расход топлива, шум.	4
9.	Влияние промышленного производства и сельскохозяйственной деятельности на экологическое равновесие в природе.	2
Итого:		24

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1 Экология [Электронный ресурс] : 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. - Библиогр.: с. 25-26 (27 назв.).

Режим доступа:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/35.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

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

Основная

1.Быков А.П. Инженерная экология [Электронный ресурс] / А. П. Быков- Новосибирск: НГТУ, 2011-208 с. – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914>.

2.Инженерная экология и экологический менеджмент [электронный ресурс]- Москва: Логос, 2011 – 518 с. - Доступ полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89785>

3. Гордиенко В. А. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей [Электронный ресурс]: / В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. Москва: Лань", 2014.- 640 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42195.

4. Гривко Е. Экология [Электронный ресурс]: актуальные направления / Е. Гривко; М. Глуховская. Оренбург: ОГУ, 2014.- 394 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259142>.

5. Ильиных И. А. Общая экология [Электронный ресурс] / И.А. Ильиных. М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014.- 123 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271774>.

6. Карпенков С. Х. Экология [Электронный ресурс] / С.Х. Карпенков. Москва: Директ-Медиа, 2015.- 662 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396>.

7. Тулякова О. В. Экология [Электронный ресурс] / О.В. Тулякова. Москва: Директ-Медиа, 2013.- 182 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>.

Дополнительная

1. Ветошкин А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. – Москва: Лань, 2016 – Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http:// e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72975](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72975).
2. Городков А. В. Экология визуальной среды [Электронный ресурс]: / Городков А. В., Салтанова С. И.. Москва: Лань, 2013. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4868.
3. Степановских А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды [Текст]: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 2003.- 751с.
4. Фирсов А. И. Экология техносферы [Электронный ресурс] / А.И. Фирсов; А.Ф. Борисов. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2013.- 95 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427427>.
5. Хаскин В. В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс] / В.В. Хаскин; Т.А. Акимова. Москва: Юнити-Дана, 2012.- 496 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118249>.

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1.1 Экология методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения [Электронный ресурс] / сост.: Зыбалов В.С.; ЮУрГАУ. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2017. – 30с.- 0,4 МВ.- Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/35.pdf>

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

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

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

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система);
- MyTestXPRo 11.0.

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. № 207 (лаборатория земледелия, биологии с основами экологии)

2. Помещение (ауд .303) для самостоятельной работы, оснащено компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет»

Перечень оборудования и технических средств обучения:

1. Сушильный шкаф. .ШС-80 –02СПУ - 1шт
2. Фотоэлектроколориметр - КФК-2 - 1шт
3. Термостат.- ТСО-80 -1шт

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования 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 и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	20
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	
4.1.1. Ответ на практическом занятии	20
4.1.2 Тестирование	22
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1. Зачет	24

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

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: понятие инженерной экологии, ее законы, ; глобальные проблемы окружающей среды и методы рационального природопользования, : экозащитную технику и технологии ; -основы экологического права; нормативно-правовые акты; вопросы профессиональной ответственности в области защиты окружающей среды; (Б1.О.12-3.1)	Обучающийся должен уметь создавать на производстве безопасные условия труда. Проводить мероприятия по предупреждению производственного травматизма (Б1.О.12-У.1)	Обучающийся должен владеть законами методами решения экологических задач на производстве (Б1.О.12-Н.1)	1.Ответ на практическом занятии; 2.Тестирование .	1.Зачет

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний	Обучающийся должен знать основные загрязняющие вещества, их воздействие на окружающую среду и методы профилактических мероприятий на производстве (Б1.О.12-3.2)	Обучающийся должен уметь создавать на производстве безопасные условия труда. Проводить мероприятия по предупреждению производственного травматизма (Б1.О.12-У.2)	Обучающийся должен владеть методами решения экологических задач на производстве (Б1.О.13-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций
ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.012-3-1	Обучающийся не знает основные законы инженерной экологии, явления и процессы в биосфере, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные экологические законы, явления и процессы в биосфере, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает основные экологические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные экологические законы, явления и процессы в биосфере, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые

		х задач	решения профессиональны х задач	используются для решения профессиональны х задач
Б1.0.12У-1	Обучающийся не умеет использовать основные законы инженерной экологии и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы инженерной экологии и понятия для решения профессиональны х задач	Обучающийся умеет использовать экологические законы инженерной экологии и понятия для решения профессиональны х задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные законы инженерной экологии и понятия для решения профессиональны х задач
Б1.012- Н-1	Обучающийся не владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду	Обучающийся слабо владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду	Обучающийся свободно владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду

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

Б1.О.12-.3-2	Обучающийся не знает как использовать решение инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов	Обучающийся слабо умеет использовать решение инженерных задач по созданию безопасных производственны х процессов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками решения инженерных задач ,по созданию безопасных производственны х процессов	Обучающийся с требуемой степенью полноты владеет навыками решения инженерных задач ,по созданию безопасных производственны х процессов
Б1.О.12-.У-2	Обучающийся не умеет использовать решение основных инженерных задач	Обучающийся слабо знает как использовать решение	Обучающийся умеет использовать решение	Обучающийся умеет использовать решение

	по созданию безопасных производственных процессов	инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов	основных инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов	основных инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов
Б1.О.12-Н-2	Обучающийся не владеет навыками решения основных инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов	Обучающийся слабо владеет навыками Обучающийся слабо владеет навыками	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками решения инженерных задач, по созданию безопасных производственных процессов	Обучающийся свободно владеет навыками решения основных инженерных задач по созданию безопасных производственных процессов

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1.1 Экология методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы для студентов очной и заочной формы обучения [Электронный ресурс] / сост.: Зыбалов В.С.; ЮУрГАУ. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2017. – 30с.- 0,4 МВ.- Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/35.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций 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

4.1.1. Ответ на практическом занятии

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

№	Оценочные средства	Код и наименование
---	--------------------	--------------------

	Ответ на практическом занятии	индикатора компетенции
1	В Челябинской области на птицефабриках образуется более 1 млн. тонн куриного помета который содержит большое количество токсичных веществ. Определите меры по обеззараживанию и использованию куриного помета в качестве органических или органоминеральных удобрений.	ИД-1.опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
2	Альтернативными источниками дизельного топлива может являться биоэтанол, а так же подготовленное рапсовое масло. Обоснуйте экологическую необходимость перехода на биотопливо.	
3	При уборки зерновых образуется большое количество соломы. Обоснуйте использование соломы в качестве органических удобрений.	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	На промышленном предприятии в одном из цехов количество содержание брома оказалось выше ПДК на 5%. Определите меры по снижению данного загрязнителя до безопасных показателей	ИД-1.опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
2	В связи с неправильным использование куриного помета, произошло загрязнение грунтовых вод тяжелыми металлами и нитратами .Определите меры по ликвидации загрязнения	
3	На промышленном предприятии в течении трех лет произошло несколько аварийных ситуаций, связанных с травматизмом рабочих. Определите меры по предупреждению производственного травматизма на производстве	

Критерии оценки ответа(табл.) доводятся до сведения обучающихся вначале занятий, Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных экологических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать экологические задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа;

	- в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- 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 экологических законов, явлений и процессов, решение инженерных задач, исправленные после наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- 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 экологических законов, явлений и процессов, решении экологических задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2 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
	Тестирование	
1	Техногенез- это:: - процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека - процесс изменения природных комплексов под воздействием случайных природных процессов, чрезвычайных ситуаций природного характера и природных аномалий; - извлечение из окружающей природной среды, концентрация и перегруппировка химических элементов, их минеральных и органических соединений. 2. К парниковым газам относятся: - метан - бензоперен - хлор 3. Для очистки сточных вод необходимо: - использовать воду на производстве по замкнутому циклу	ИД-1.опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

- установить дополнительно фильтры - установить новое оборудование 4.Для эффективной переработки твердых бытовых отходов необходимо: - обеспечить сортировку отходов - обеспечить правильное хранение - обеспечить их переработку 5.Для снижения поступления в атмосферу загрязняющих веществ необходимо : - ликвидировать источники загрязнения - заменить оборудование - закрыть предприятие 6.Для снижения травматизма на предприятии необходимо: -разработать дополнительные мероприятия - устранить нарушения по технике безопасности - провести замену оборудования 7.Доля АЭС в выработке электроэнергии в России составляет: - менее5%; -от 10-15% -более 70% 8.Внесение в почву азотных удобрений аналогично процессу: - нитрификации - аммонификации - денитрификации 9.Из перечисленных ниже организмов индикаторами степени чистоты атмосферы являются: - лишайники - грибы - водоросли 10 – Трансграничный перенос загрязняющих веществ в наибольшей степени оказывает влияние на: - состояние рек и озер -сельскохозяйственные угодья; - состояние атмосферы	ИД-1.опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
--	--

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

Критерии оценивания ответа 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

Тестовые задания, использующиеся для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

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

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. 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 зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (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 деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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 зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется 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 и в зачетные книжки.

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 приказом ректора Университета.

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

Допускается с разрешения деканата и 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-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.)

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
1	3 семестр 1. Понятие экология. Основные противоречия между экономикой и экологией. 2. Предмет, структура и задачи инженерной экологии. 3. Основные законы инженерной экологии. 4. Среды жизни, их характеристика. 5. Техносфера и техногенез 6. Ресурсы техносферы. Земля, вода, биоресурсы 7. Характеристика энергетических и минеральных ресурсов 8. Меры по созданию экологически безопасных условий на производстве. 9. Влияние различных загрязнителей на здоровье человека 10. Основные загрязнители атмосферы, техногенные эмиссии и воздействия 11. Современные методы очистки газовых выбросов в атмосферу 12. Основные загрязнители природных вод 13. Методы и технологии очистки природных вод. 14. Методы и технологии очистки сточных вод 15. Классификация твердых отходов, их переработка и утилизация.. 16. Методы переработки вторичных отходов. 17. Причины деградации почв, методы их реабилитации 18. Пути воспроизводства почвенного плодородия. 19. Опустынивание и обезлесивание почв 20. Основные загрязнители почв	ИД-1.опк-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальные документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

	21. Эрозия почв и меры борьбы с ней. 22. Изменение климата как глобальная экологическая проблема. Парниковый эффект 23. Энергетическая проблема и пути ее решения. Альтернативные источники энергии. 24. Демографическая проблема и пути ее решения. 25. Понятие продовольственной безопасности. Значение сохранения агроресурсов для решения продовольственной безопасности в России. 26. Истощение земель. Охрана и рациональное использование земель. 27. Влияние сельскохозяйственных машин и орудий на экологические параметры почв. 28. Использование отходов животноводства и птицеводства для получения органических и органоминеральных удобрений. 29. Понятие охрана окружающей среды. Экологическая безопасность 30. Нормирование качеств окружающей среды. 31. Рациональное и нерациональное природопользование (привести примеры). 32. Экологические кризисы и катастрофы. 33. Малоотходные и безотходные технологии в сельскохозяйственном и промышленном производстве. 34. Основные экологические проблемы в Челябинской области и пути их решения. 35. Административная, дисциплинированная и имущественная ответственность за экологические правонарушения. 36. Система экологического контроля в России. 37. Стратегия устойчивого развития 38. «Зеленая экономика», основные принципы ее реализации 39. Нормативно - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. 40. Концепция экоразвития	ИД-1.опк-3 Создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний
--	---	--

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Лист регистрации изменений

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

