

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Прикладной экологии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Цифровой инжиниринг

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра прикладной экологии Мельченко А.И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательно й программы	Богус А.Э.	Согласовано	14.04.2025, № 11
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совет а	Соколенко О.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Инженерная экология» является формирование у студентов биологического мышления и целостного естественнонаучного мировоззрения для повышения нравственной культуры общества через осознание единства и самоценности всего живого.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование у будущих специалистов способность определять круг задач в рамках поставленной цели;
- Обучить студентов выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

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

ОПК-3.4 Владеет навыками использования нормативной документации, регламентирующей безопасные условия производственных процессов

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Владеет навыками использования нормативной документации, регламентирующей безопасные условия производственных процессов

ОПК-3.5 Способен поддерживать экологические ограничения и нормы экологической безопасности при выполнении производственных процессов

Владеть:

ОПК-3.5/Нв1 Способен поддерживать экологические ограничения и нормы экологической безопасности при выполнении производственных процессов.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Инженерная экология» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	37	1		14	22	35	Зачет
Всего	72	2	37	1		14	22	35	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Природа и человек	2		2			УК-2.1
Тема 1.1. Основные законы в экологии	2		2			ОПК-3.4 ОПК-3.5
Раздел 2. Устойчивое развитие	12		2	4	6	УК-2.1
Тема 2.1. Концепция ноосферы	12		2	4	6	ОПК-3.4 ОПК-3.5
Раздел 3. Механические агрегаты, как источники загрязнения окружающей среды	12		2	4	6	УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 3.1. Механические агрегаты, как источники загрязнения окружающей среды	12		2	4	6	
Раздел 4. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды	12		2	4	6	УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 4.1. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды	12		2	4	6	
Раздел 5. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды	12		2	4	6	УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 5.1. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды	12		2	4	6	

Раздел 6. Элементы радиоэкологии	12		2	4	6	УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 6.1. Элементы радиоэкологии	12		2	4	6	
Раздел 7. Влияния транспорта на окружающую среду	10	1	2	2	5	УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 7.1. Влияния транспорта на окружающую среду	10	1	2	2	5	
Итого	72	1	14	22	35	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Природа и человек (Лекционные занятия - 2ч.)

*Тема 1.1. Основные законы в экологии
(Лекционные занятия - 2ч.)*

1. Закон Ю. Либиха. Закон толерантности.
2. «Мягкое» управление природой.
3. Закон конкурентного исключения. Основной закон экологии.

Раздел 2. Устойчивое развитие (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

*Тема 2.1. Концепция ноосферы
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
2. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского.
3. Эволюция биосферы. Концепция ноосферы.

Раздел 3. Механические агрегаты, как источники загрязнения окружающей среды (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

*Тема 3.1. Механические агрегаты, как источники загрязнения окружающей среды
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

1. Бензиновые двигатели.
2. Дизельные двигатели.
3. Моторные и трансмиссионные масла и фильтры.

Раздел 4. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

*Тема 4.1. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

1. Парниковый эффект.
2. Нарушение озонового слоя.
3. Кислотные осадки.

Раздел 5. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 5.1. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Основные виды загрязнения вод.
2. Экологические последствия загрязнения гидросферы.
3. Эрозия почв.

Раздел 6. Элементы радиоэкологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 6.1. Элементы радиоэкологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Основные понятия и термины.
2. Естественные радионуклиды в биосфере.
3. Наиболее распространенные естественные радионуклиды.

Раздел 7. Влияния транспорта на окружающую среду

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 7.1. Влияния транспорта на окружающую среду

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

1. Характеристика воздействий транспорта на окружающую среду.
2. Ущерб. Нормативные и эколого-экономические показатели.
3. Управление природоохранной деятельностью. Экологический паспорт.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Природа и человек

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между экологическими факторами и их компонентами:

Экологические факторы

1. Абиотические
2. Биотические

Компоненты:

- а. Температура
- б. Животные

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие – наиболее вероятно появление озоновых дыр и парникового эффекта связано с повышением содержания:

- А. Парниковый эффект
- Б. Озоновые дыры
 - а. CO₂
 - б. хлоруглеводороды
 - в. CH₄
 - г. фторуглеводороды

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности определяется состояние экосистем:

- 1 определяется количество энергии, которое производится на данной территории
- 2 определяется количество энергии, которое остается на выходе, то есть после ее потребления

3 определяется количество биологических энергопотребителей

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Каждые 10 километров автобус выделяет по 2,5 мг азота. Сколько газа выделит автобус маршрута №11, если им сделана одна поездка? Расстояние от вокзала до центра села составляет 40 км.

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

На основании правила 10 % рассчитайте массу морского фитопланктона, которая может обеспечить существование одного тунца массой 200 кг, при условии, что пищевая цепь состоит из трёх звеньев.

6. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Максимальную часть облучения человек получает от радона находясь:

- а. на нижних этажах здания
- б. на верхних этажах здания
- в. на средних этажах здания

7. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Если соотношение количества энергии на их входе и выходе больше единицы, то ...

- а. молода
- б. развивается
- в. система обречена на гибель

8. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Как называются физико-химические процессы очистки сточных вод?

- а. окисление
- б. экстракция
- в. природная очистка.

Раздел 2. Устойчивое развитие

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между видами загрязнений и их представителями:

Виды загрязнений

- 1. Химические
- 2. Биологические
- 3. Радиационные

Представители

- а. Тяжелые металлы
- б. Болезнетворные микроорганизмы
- в. Радионуклиды

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между природными и искусственными экосистемами:

- А. Природные экосистемы
- Б. Искусственные экосистемы

- а. лес
- б. озеро
- в. сельскохозяйственное поле
- г. парк

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности происходят процессы экологической деградации в странах:

- 1 увеличение объемов добычи полезных ископаемых
- 2 интенсивное их использование
- 3 процессы экологической деградации
- 4 загрязнение окружающей среды

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

На производство 1т бумаги требуется 20 деревьев. Сколько нужно собрать макулатуры, чтобы сохранить 600 деревьев?

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

В чем опасность образования озоновых дыр?

6. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Работники сельскохозяйственных профессий, выполняющие производственные операции в условиях радионуклидных загрязнений:

- а. должны быть включены в группу повышенного риска
- б. не должны быть включены в группу повышенного риска
- в. решение зависит от местных властей.

7. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие вещества вносят наибольший вклад в разрушение озонового слоя:

- а. хлор содержащие углеводороды.
- б. фтор содержащие углеводороды.
- в. гербициды.

8. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие государства признаны официальными обладателями ядерного оружия:

- а. РФ
- б. США
- в. Украина

Раздел 3. Механические агрегаты, как источники загрязнения окружающей среды

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между видами ионизирующего излучения и их проникающей способностью:

Виды ионизирующего излучения

1. Альфа
2. Бета
3. Гамма

Проникающая способность

- а. Высокая
- б. Средняя
- в. Слабая

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие - в каком году произошли аварии:

А. Чернобыльская АЭС

Б. Фукусима

- а. 1986г
- б. 2011г
- в. 2000г
- г. 2001г

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности произойдет негативное действие человека на природу:

- 1 сбор букетов на лужайке
- 2 гибель некоторого количества птиц, по цепи питания
- 3 гибель некоторых видов насекомых-опылителей

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Рассчитать количество лет снижения активности на данной площади с 600Бк до 75 для ^{106}Ru .
Период полураспада ^{106}Ru равен 1 год.

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Негативные последствия «парникового эффекта».

6. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Избирательность в накоплении йода - ^{131}I в органах человека:

- а. в кости
- б. в мышцах
- в. в щитовидной железе

7. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что относят к исчерпаемым природным ресурсам?

- а. Космические
- б. Флора, фауна, почва
- в. Солнечная радиация

8. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Кислотными называют ... осадки, кислотность которых выше нормальных.

- а. мелкий дождь
- б. ливень
- в. снег

9. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К естественным радионуклидам относятся:

- а. ^{238}U
- б. ^{232}Th
- в. ^{137}Cs

Раздел 4. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между видами ионизирующего излучения и их ионизирующей способностью:

Виды ионизирующего излучения

1. Альфа
2. Бета
3. Гамма

Ионизирующая способность

- а. Высокая
- б. Средняя
- в. Слабая

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие – естественное и искусственное загрязнение окружающей среды:

- А. Естественное загрязнение
 - Б. Искусственное загрязнение
- а. извержение вулкана

- б. землетрясение
- в. автотранспорт
- г. использование химических препаратов в сельском хозяйстве.

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности следует проводить отбор водных образцов:

- 1 отобрать пробу воды
- 2 добавить 2-3 капли HNO_3
- 3 ополоснуть тару водой, которую требуется отобрать
- 4 подготовить раствор HNO_3 для добавления в воду

4. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности происходит образование озоновых дыр:

- 1 источники фреонов
- 2 создание комфортных температурных условий для человека
- 3 выброс фреонов в атмосферу
- 4 разрушение озонового слоя
- 5 взаимодействие фреонов с озоном

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Поясните одно из правил Б. Коммонера: «Всё связано со всем».

6. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

В чем опасность развития ветровой эрозии почв?

7. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие лучи отклоняются электромагнитным полем:

- а. альфа
- б. гамма
- в. альфа и бета

8. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как называется синтез органических соединений из неорганических за счет энергии света?

- а. Фотосинтез
- б. Фотопериодизм
- в. Гомеостаз

9. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие лучи отклоняются электромагнитным полем:

- а. альфа
- б. бета
- в. гамма

10. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К техногенным радионуклидам относятся:

- а. ^{137}Cs
- б. ^{90}Sr
- в. ^{232}Th

Раздел 5. Нормативы и нормирование загрязнений окружающей среды

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между электростанциями, использующими природное топливо и не использующими:

- А. Использующие природное топливо
- Б. Не использующие природное топливо
 - а. тепловые электростанции
 - б. атомные электростанции
 - в. ветровые электростанции
 - г. электростанции, использующие энергию солнца.

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие – между электростанциями, оказывающими влияние на развитие «парникового эффекта» и, не оказывающими:

- А. Оказывают влияние на развитие «парникового эффекта»
- Б. Не оказывают влияние на развитие «парникового эффекта»
 - а. тепловые электростанции
 - б. атомные электростанции
 - в. ветровые электростанции

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

Установите последовательность энергетической пирамиды:

- 1 консументы 1 порядка
- 2 продуценты
- 3 консументы 2 порядка
- 4 консументы 3 порядка

4. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

Постройте пищевую цепь экосистемы леса, в которой продуцентами являются древесные растения, а консументом высшего порядка – филин.

- 1 кедры
- 2 сосны
- 3 филин
- 4 белки
- 5 куницы

5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Рассчитать количество лет снижения активности на данной площади с 800Бк до 50 для ^{137}Cs .
Период полураспада ^{137}Cs равен 30 лет.

6. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Поясните роль лесных полос.

7. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Диоксины отличаются –

- а. высокой устойчивостью в природных условиях
- б. слабой устойчивостью в природных условиях
- в. средней устойчивостью в природных условиях.

8. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие вещества вносят наибольший вклад в разрушение озонового слоя:

- а. Фреоны
- б. Тяжелые металлы
- в. Гербициды

9. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Максимальную часть облучения человек получает от радона находясь:

- а. в закрытом помещении
- б. в непрветриваемом помещении
- в. открытом помещении.

10. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Максимальную часть облучения человек получает от радона находясь:

- а. на нижних этажах многоэтажного дома
- б. в частном доме первые этажи
- в. на верхних этажах здания.

Раздел 6. Элементы радиозкологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие – в каких органах человека происходит наибольшее накопление паров ртути, а где кадмия:

А. Пары ртути

Б. Кадмий

- а. органы дыхания
- б. скелет человека (кости)

2. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

Установите последовательность пищевой цепи:

1 травянистая растительность

2 птицы

3 насекомые

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

Установите последовательность отравления организма человека:

1 использование химически загрязненной пищи человеком

2 химическое загрязнение почвы

3 химическое загрязнение растительной продукции

4 отравление организма человека

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Поясните одно из правил Б. Коммонера: «Природа знает лучше».

5. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Развитие есть ...

- а. единство качественных и количественных изменений
- б. качественные изменения
- в. количественные изменения.

6. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Термин «экологическая система» предложил:

- а. Зюсс
- б. Тенсли
- в. Дарвин

7. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие существуют виды адаптации организмов?

- а. морфологические
- б. этологические
- в. физиологические.

Раздел 7. Влияния транспорта на окружающую среду

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие – между консументами и продуцентами:

А. Консументы

Б. Продуценты

а. заяц

б. волк

в. дуб черешчатый

г. клен остролистный

2. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

В какой последовательности следует проводить отбор почвенных образцов:

1 Выкопать верхний слой почвы

2 выполнить «квартование»

3 очистить от органических и неорганических вкраплений

4 отдать пробу на анализ в лабораторию

3. Прочитайте задание и установите правильную последовательность

Установите последовательность пищевой цепи:

1 орел

2 лиса

3 заяц

4 травянистая растительность

4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Почему действие радиации человек обнаруживает только после проявления эффекта?

5. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

«Всякая система достигает устойчивого равновесия, когда ее свободная энергия равняется или приближается к...»

а. нулю

б. единице

в. сотне

6. Прочитайте задание, выберите правильный ответ, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чужеродные для природы вещества называются –

а. ксенобиотики

б. синтезированные растением вещества

в. шлаки биологического происхождения.

7. Прочитайте задание, выберите правильные ответы, запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Каковы основные направления экологии?

а. аутоэкология

б. синэкология

в. демэкология

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-2.1 ОПК-3.4 ОПК-3.5

Вопросы/Задания:

1. Термины и основные понятия в экологии.

2. Основные понятия в экологии: популяция, сообщество, экологическая ниша, эко-система. Дать определение, привести примеры.

3. Потоки энергии в экосистемах. Правило 10%. Примеры.

4. Законы минимума и толерантности. Привести пример.

5. Законы термодинамики в экологии и закон конкурентного исключения. Привести пример.

6. Основной закон экологии. Стратегия экосистем.

7. Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере.

8. Выводы В.И. Вернадского из учения о биосфере.

9. Формы жизни. Эволюция биосферы.

10. Ноосфера, ее характеристика.

11. Равновесие и не равновесие систем.

12. Естественное равновесие и его роль в природе.

13. Правило социально-экологического равновесия.

14. Виды моделирования и типы моделей в экологии.

15. Теория концепции устойчивого развития.

16. Роль антропогенного фактора в экосистемах.

17. НТР и современные экологические экосистемы.

18. Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы. Потенциальные экологические опасности.

19. Комплексный характер экологических проблем.

20. Экологический кризис, его корни и пути его возможного преодоления.

21. Виды загрязнителей окружающей среды.

22. Виды токсического воздействия загрязняющих веществ.

23. Влияние тяжелых металлов на компоненты экосистем.

24. Влияние радионуклидов на компоненты экосистем.
25. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье человека.
26. Экологический мониторинг.
27. Комплексное использование природных ресурсов.
28. Экологический механизм природопользования.
29. Концепция безотходного и малоотходного производства.
30. Утилизация ТБО.
31. Экологическое общество, как тип общественного устройства.
32. Гармонизация взаимоотношений человека и природы.
33. Физико-химическая сущность радиации.
34. Защита от альфа, бета и гамма лучей.
35. Хроническое воздействие малых доз радиации на человека.
36. Тяжелые металлы: Hg, Pb, Cd их свойства и опасность для биоты.
37. Химические элементы-аналоги.
38. Причины возникновения и механизм ветровой эрозии.
39. Причины возникновения и механизм водной эрозии.
40. Способы борьбы с ветровой эрозией.
41. Способы борьбы с водной эрозией.
42. «Мягкое управление природой» - механизм. Пример.
43. Сукцессия. Гомеостаз. Определение, пример.
44. Законы Б. Коммонера в экологии. Пример.
45. Тяжелые металлы: As, Cr их свойства и опасность для биоты.
46. Загрязнение воздуха CO₂, NO_x – источники, влияние на биоту.
47. Загрязнение воздуха SO_x, CO - источники, влияние на биоту.
48. Комбинированное, сочетанное и комплексное влияние факторов на организм.

49. Эвтрофикация - причины, способы борьбы.

50. Зона чрезвычайной экологической ситуации и зона экологического бедствия – определение, причины возникновения.

51. «Парниковый эффект», истощение озонового слоя – причины, опасность.

52. «Зеленая революция». Последствия «Зеленой революции».

53. Воздействие синтезируемых человеком химических веществ на окружающую среду, отдельные особи, популяции.

54. «Сдвиг проблем». Гомеорез.

55. Радиочувствительность. Закономерность.

56. Естественный радиационный фон, его слагающие.

57. Концепция устойчивого развития.

58. «Поведение» химических веществ, аккумуляция и токсические параметры.

59. Природные и искусственные экосистемы. Энергопоток.

60. Типы регуляции процессов в биотической среде.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ветошкин А. Г. Основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г.. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 332 с. - 978-5-507-50793-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/465095.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Мазуров, Г.И. Учение об атмосфере: Учебное пособие / Г.И. Мазуров, В.И. Акселевич, А.Р. Иошпа. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 132 с. - 978-5-927-52863-9. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1039/1039696.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Литвинов В. И. Инженерная экология: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.06 – агроинженерия / Литвинов В. И.. - Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. - 118 с. - 978-5-98076-283-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/130751.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Большаник, П.В. Региональное природопользование: Учебное пособие / П.В. Большаник. - 2 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 177 с. - 978-5-16-105869-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2002/2002656.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Ветошкин А. Г. Технические средства инженерной экологии / Ветошкин А. Г. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 424 с. - 978-5-8114-9014-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/183632.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Нововселов, А. Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «менеджмент организации» / А. Л. Нововселов, И. Ю. Нововселова,; под редакцией Я. Д. Вишнякова. - Модели и методы принятия решений в природопользовании - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 383 с. - 978-5-238-01808-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/83037.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. МЕЛЬЧЕНКО А. И. Инженерная экология: метод. указания / МЕЛЬЧЕНКО А. И., Погорелова В. А., Мельченко Е. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 41 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9379> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://znanium.ru/> - Znanium.com
3. <http://www.iprbook.ru> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

225300

ДОСКА КЛАССНАЯ - 1 шт.
жалюзи вертикальные - 1 шт.
Парты - 16 шт.

242300

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.
климатическая система Lessar со встроенным холодильным агрегатом - 1 шт.
Парты - 16 шт.

243300

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.
Жалюзи вертикальные 5,984 м2, ширина 2,2 м, высота 2,72, C01, мокко - 1 шт.
Парты - 16 шт.
проектор Bend MW519 DLP 2800 ANSI WXGA 13000:1 - 1 шт.
Сплит-система QV-PR12WA/QN-PR12WA - 1 шт.

Лекционный зал

228300

Вертикальные жалюзи (2,6*2,75 м) - 3 шт.
Доска ДК11Э2010 - 1 шт.
Кафедра - 1 шт.
Парты - 25 шт.
Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

412300

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.
Доска учебная 412 - 1 шт.
Кафедра 412 - 1 шт.
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.
Скамейка 3-местная - 52 шт.
Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.
Стол 3-местный - 48 шт.
Трибуна докладчика - 1 шт.

экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

Лаборатория

229300

Акустическая система YAMAHA YAS-93, 2.1, белый - 1 шт.

Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.

Вертикальные жалюзи (229гл.) - 1 шт.

Интерактивная доска 88` ActivBoard Touch Dry Eroze 6 касаний, ПО ActivInspire - 1 шт.

Кронштейн настенный наклонно-поворотный + монтажный комплект - 1 шт.

Микшерный пульт ALTO ZMX52 - 1 шт.

Мультимедиа-проектор Casio XJ-UT310WN, WXGA, DLP, 3100 ANSI, 0.28:1, 5,7 кг - 1 шт.

Настенное крепление YM-80 для проектора Casio XJ-UT310WN - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

панель LCD SONY KDL-46S2000 - 1 шт.

Сплит-система General climat GC-A24HR - 1 шт.

Стойка для выступлений мобильная - 1 шт.

Стол преподавателя двухтумбовый компьютерный с надстройкой - 1 шт.

Стол трапеция ученический одноместный - 1 шт.

Стул аудиторный (металлокаркас) - 20 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации

обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

