

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического
факультета


_____ С.Д. Шепелёв

« 25 » апреля 2016 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.10 ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Рабочая программа дисциплины «Экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2015 г. № 1470. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль - Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.**

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) и инвалидов.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» «25» апреля 2016 г. (протокол № 01).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие», к.т.н., доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета «25» апреля 2016 г. (протокол № 06).

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.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
4.5.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	11
4.5.2	Содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12.	Инновационные формы образовательных технологий	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	23

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно - исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания; способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Задачи дисциплины:

- овладеть теоретическими и практическими основами экологии и умением использовать эти знания в экологических исследованиях;
- ознакомиться с глобальными экологическими проблемами современности;
- изучить основы цивилизации устойчивого развития.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 Готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Обучающийся должен знать: структуру биосферы, экосистем, взаимоотношения организма и среды; глобальные проблемы окружающей среды и методы рационального природопользования: экозащитную технику и технологии ; -основы экологического права; вопросы профессиональной ответственности в области защиты окружающей среды; стратегию устойчивого развития, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (Б1.Б.10-3.1)	Обучающийся должен уметь: прогнозировать последствия профессиональной деятельности с точки зрения биосферных 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.Б.10-У.1)	Обучающийся должен владеть методами экологического анализа (Б1.Б.10-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.Б.10) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортных средств и комплексов, профиль - Сервис транспортных средств и оборудования.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие и последующие дисциплины практики не предусмотрены		

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗТЕ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается во 2 семестре.

3.1 Распределение объемы дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	36
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	36
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. Живые системы							
1.1	Введение. Предмет и задачи биологии как науки.	3	1	-	-	2	x
1.2	Живые системы	5	1	-	2	2	x
1.3	Клетка и ткань	4	-	-	2	2	x
1.4	Теория эволюции. Изменчивость и наследственность	4	2	-		2	x
Раздел 2. Теоретические основы общей экологии.							
2.1	Структура и задачи современной экологии. Взаимодействие организма и среды.	8	4	-	2	2	x

2.2	Популяции. Понятие о популяции.	6	2	-	2	2	x
2.3	Понятие о биоценозе, биоценозе, экосистеме. Структура экосистемы.	6	2	-	2	2	x
2.4	Агроэкосистемы. Отличительные особенности естественных экосистем от агроэкосистем	4	-	-	2	2	x
2.5	Биосфера. Глобальная экосистема Земли.	6	2	-	2	2	x
2.6	Глобальные экологические проблемы.(Энергетическая, демографическая, продовольственная и др.)	4	2	-		2	x
Раздел 3. Основы природопользования и охраны окружающей среды							
3.1	Основы природопользования экологической безопасности. Стратегия устойчивого развития. РИО-20	10	2	-	2	6	x
3.2	Правовая охрана природных объектов.	6	2	-	2	2	x
	Контроль	x	x	x	x	x	x
Итого		72	18	-	18	36	x

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая экология

Введение

Место экологии в системе естественных наук. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Введение термина «экология» Эрнстом Геккелем для обозначения науки о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, воздействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы, их биотическая регуляция. 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.

Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства систем. Уровни биологической организации. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом веществ, энергии и информации. Разнообразие организмов. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание: кислород атмосферы как продукт фотосинтеза. Основные группы фотосинтезирующих организмов (планктонные цианобактерии и водоросли в морях и высшие растения на суше). Хемосинтез, жизнь в анаэробных условиях. Основные группы гетеротрофов (бактерии, грибы, животные). Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Гомеостаз (сохранение постоянства внутренней среды организма); принципы регуляции жизненных функций. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Толерантность и резистентность. Экологическая валентность. Типы и уровни адаптации, ее генетические пределы. Эврибионты и стенобионты. Гомойо- и пойкилотермность. Принципы воспроизведения и развития различ-

ных организмов. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Критические периоды развития. Энергетика и рост организма.

Условия и ресурсы среды. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Суточная и сезонная цикличность. Лимитирующие факторы. Правило Либиха, закон Шелфорда. Взаимодействие экологических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише; потенциальная и реализованная ниша. Биотестирование и биоиндикация как методы контроля качества среды. Стресс как экологический фактор.

Популяция. Определение понятий «биологический вид» и «популяция». Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Регуляция численности популяций в природе. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Специфическая скорость роста популяции, «плотность насыщения» как показатель емкости среды, чистая скорость размножения. Динамика биомассы. Понятие о биопродуктивности.

Сообщества. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия (хищничество в широком смысле слова). Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе. Отношения «хищник – жертва». Сопряжение колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообщества во времени. Циклические и необратимые процессы. Серийные и климаксовые сообщества.

Экосистемы. Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция – продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи «выедания» (пастбищные) и пищевые цепи «разложения» (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность. «Пирамида продукций» и «пирамида биомасс». Микро- и макроредуценты.

Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, пустыни. Первичная продукция разных наземных экосистем. Значение почвы как особого биокосного тела. Полнота биотического круговорота. Особенности сукцессии наземных экосистем.

Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных экосистем от наземных. Планктон, бентос, нектон. Основные группы продуцентов в водной среде: фитопланктон, макрофиты, перифитон. Роль зоопланктона и бактерий в минерализации органического вещества. Детрит. Вертикальная структура водных экосистем. Континентальные водоемы: реки, озера, водохранилища, эстуарии. Олиготрофные и эвтрофированные водоемы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Биологическая структура океана. Неритические и пелагические области. Зоны подъема вод. Интенсивность первичного продуцирования в различных частях Мирового океана. Емкость и устойчивость экосистем. Экологическое равновесие. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

Биосфера. Происхождение и строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Структура и границы биосферы. Роль В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы.

Почва как компонент биосферы. Происхождение и классификация почв. Разнообразие состава и свойств почв как результат функционирования экосистем и условие их устойчивости.

Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Обменные процессы в организмах как ключевой этап биопродуктивности. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность Земли, распределение солнечной радиации на поверхности Земли, роль атмосферы в удержании тепла. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет.

Основные этапы эволюции биосферы. Представление о ноосфере (В.И. Вернадский). Нелинейная динамика биосферных процессов. Системный анализ, математические модели, экологическое прогнозирование.

Раздел 2. Человек в биосфере.

Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Экотипы. Гомеостаз и адаптация. Онтогенез человека и его критические периоды. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экологические факторы и здоровье человека. Экопатологии. 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.

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 биосферу. 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 Росси.

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

Раздел 3. 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. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Юридические и экономические санкции к производствам, загрязняющим среду. Правовые аспекты охраны природы. Законодательные акты СССР и России, современный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды». Международные соглашения об охране биосферы.

Инженерная защита окружающей среды. Отходы производства, их размещение, детоксикация и реутилизация. Проблемы и методы очистки промышленных стоков и выбросов. Биотехнологические методы очистки и биологические методы контроля качества очистных мероприятий.

Увеличение содержания CO₂, метана, паров воды в атмосфере. Парниковый эффект. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность разрушения озонового слоя: роль фреонов, разрушение почв и уничтожение биологических видов хозяйственной деятельностью. Бытовые отходы и проблемы их уничтожения и реутилизации. Борьба с химическими, радиационными, электромагнитными загрязнениями среды в различных техногенных экосистемах.

Мероприятия по охране воздуха, воды, почвы и сохранению биоразнообразия в условиях современного промышленного производства, агроэкосистем, урбоэкосистем.

Экологические катастрофы и бедствия. Определение и прогноз экологического риска. Критерии кризиса и катастрофы.

Дополнительная тема. Экологические проблемы, связанные с будущей производственной деятельностью студентов.

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.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Количество часов
1.	Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. Структура экологии. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенностях водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Лимитирующие факторы. Правило Либиха, Закон Шелфорда.	2
2.	Взаимодействие организма и среды. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом веществ, энергии и информации. Гомеостаз. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Толерантность и резистентность. Эврибионты и стенобионты. Гомойо- и пойкилотермность.	2

3.	Структура и динамика популяций. Понятие о популяции. Численность и плотность популяций, рождаемость и смертность. Возрастная структура популяции, половой состав популяции. Генетические процессы в популяциях. Рост популяций и кривые роста. Специфическая скорость роста популяций, «плотность насыщения» как показатель емкости среды, чистая скорость размножения. Экологические стратегии выживания.	2
4.	Экологические системы. Понятие об экосистемах, их компонентном составе. Зависимость от среды обитания. Сбалансированность экосистемы. Поток вещества и энергии. Экологические пирамиды. Экологическое равновесие. Устойчивость и емкость экосистемы. Эффект дублирования. Сукцессия. Разнообразие экосистем, их основные типы и связи с типологией почв и ландшафтов. Биоразнообразие как ведущий фактор устойчивости экосистем.	2
5.	Учение о биосфере. Определение и структура биосферы. Живое вещество биосферы. Глобальный круговорот вещества и превращение энергии в природе. Роль живых организмов в биогеохимических циклах. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Биоразнообразие как ведущий фактор устойчивости биосферы.	2
6.	Экология человека. Подразделение экологии человека. Антропогенез и эволюция человека. Экологические ниши человека. Виды адаптации человека. Численность человечества. Биологические и социальные аспекты демографической ситуации. Ухудшение качества окружающей среды и здоровье человека. Тератогенное, канцерогенное и мутагенное действие загрязнителей. Природные регуляторы жизнедеятельности и вмешательство в систему регуляции извне: лекарственные, токсичные, наркотические вещества.	2
7.	Глобальные проблемы окружающей среды. Глобальные экологические проблемы. Рост народонаселения, научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу. Классификация природных ресурсов. Источники углекислого газа в атмосфере и причины возникновения «парникового эффекта». Мероприятия по предотвращению этих процессов. Кислотные дожди и закисление почв. «Озоновые» дыры», причины их возникновения.	2
8.	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.	2
9.	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.	2
Итого:		18

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Экология» не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Структура современной экологии	2
2.	Среды жизни и адаптация к ним организмов	2
3.	Основные экологические факторы	2
4.	Основные характеристики популяций	2
5.	Экосистемы	2
6.	Агроэкосистемы	2
7.	Учение о биосфере	2
8.	Глобальные экологические проблемы	2
9.	Индикаторы устойчивого развития	2
Итого:		18

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	15
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	17
Подготовка к зачету	4
Итого	36

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Деятельность человека и эволюция биосферы	4
2.	Сохранение генофонда живого населения и планеты	4
3.	Экологические катастрофы и бедствия. Определения и прогноз экологического риска. Критерии кризиса и катастрофы.	4
4.	Возможности и пределы здоровья человека	4
5.	Антропогенные загрязнения почв	4
6.	Функционирование и биопродуктивность агроэкосистем	4
7.	Урбанизация и ее влияния на биосферу. Город как новая среда обитания человека и животных.	4
8.	Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. Авто-транспортные потоки. Выбросы вредных веществ, расход топлива, шум.	4
9.	Влияние сельскохозяйственной деятельности на экологическое равновесие в природе. Адаптивная система ведения сельского хозяйства	4
Итого:		36

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 № 1.

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 литература

1. Герасименко В. П. Практикум по агроэкологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. П. Герасименко. Москва: Лань, 2009.- 428 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=67.

2. 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.

3. 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>.

4. 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>.

5. 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>.

6. Протасов В. Ф. Экология, охрана природы [Электронный ресурс]: Законы, кодексы, платежи. Показатели, нормативы, Гости. Экологическая доктрина. Киотский протокол. Термины и понятия. Экологическое право / В.Ф. Протасов. М.: Финансы и статистика, 2006.- 382 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260341>.

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>.

8. Федорук А. Т. Экология [Электронный ресурс] / А.Т. Федорук. Минск: Вышэйшая школа, 2013.- 464 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235686>.

Дополнительная литература

1. 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.
2. Коробкин В. И. Экология [Текст]: Учебник для вузов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.- 576с.
3. Околелова А. А. Экология почв и ландшафтов. Учебное пособие для студентов технических вузов [Электронный ресурс] / А.А. Околелова. Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014.- 259 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238358>.
4. Пелипенко О. Ф. Системная экология [Электронный ресурс] / О.Ф. Пелипенко. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2008.- 128 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241071>.
5. Степановских А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды [Текст]: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ, 2003.- 751с.
6. 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>.
7. 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. Чепурных Н. В. Экология и экономика природопользования [Электронный ресурс] / Н.В. Чепурных; И.Ю. Новоселова; А.Л. Новоселов; С.Н. Бобылев; Э.В. Гирусов. Москва: Юнити-Дана, 2012.- 608 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118246>.

Периодические издания

«Экологический вестник России»; «Достижения науки и техники в АПК», «Охрана природы Южного Урала», «Экологический вестник Челябинской области», «Экология производства».

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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>

1.2 Биология с основами экологии [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлению 110800 - "Агроинженерия" / ЧГАА; сост. Л. М. Медведева. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 56 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/8.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория 207 ИТ, оснащена для выполнения работ по биологии с основами экологии и экологии.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:

- 1.Тест-комплект «Железо».
- 2.Тест-комплект «Нитраты».
- 3.Лаборатория для определения загрязнения почв.
- 4.Лабораторная установка и контроль содержания тяжелых металлов в почве.
- 5.Лабораторная установка «Электрокоагуляционный метод очистки воды»
- 6.Термостат.
- 7.Весы электронные.
- 8.Сушильный шкаф.
- 9.Микроскопы биологические – МБР.
10. Микроскоп биологический исследовательский

12. Инновационные образовательные технологии

Вид занятий	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Форы работы			
Конференции	+	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проверки промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине **Б1.Б. 10 Экология**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов**

Профиль **сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	17
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	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	18
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии	18
4.1.2. Конференции	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1. Зачет	19

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 Готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Обучающийся должен знать: структуру биосферы, экосистем, взаимоотношения организмов и среды; глобальные проблемы окружающей среды и методы рационального природопользования: экозащитную технику и технологии; основы экологического права; вопросы профессиональной ответственности в области защиты окружающей среды; стратегию устойчивого развития, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (Б1.Б.10-3.1)	Обучающийся должен уметь: прогнозировать последствия профессиональной деятельности с точки зрения биосферных 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.Б.10-У.1)	Обучающийся должен владеть методами экологического анализа (Б1.Б.10-Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.10.3-1	Обучающийся не знает основные биологические законы, явления и процессы в биосфере, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные биологические 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 биологические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные биологические законы, явления и процессы в биосфере, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач
Б1.Б.10.У-1	Обучающийся не умеет использовать основные биологические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные биологические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать основные биологические законы и понятия для решения профессиональных задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные биологические законы и понятия для решения профессиональных задач

Б1.Б.10 Н-1	Обучающийся не владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на экосистему	Обучающийся слабо владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на экосистему	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на экосистему	Обучающийся свободно владеет навыками анализа прогнозирования глобальных изменений в биосфере, методами моделирования, снижения антропогенной нагрузки на экосистему
-------------	--	---	--	--

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.: Зыбаков В.С.; ЮУрГАУ. – Челябинск: ЮУрГАУ, 2017. – 30с.- 0,4 МВ.- Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/35.pdf>

1.2 Биология с основами экологии [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ [для студентов 1, 3 курсов очного и заочного отделений направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия"] / сост. Л. М. Медведева; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2015.- 48 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/14.pdf>.

1.3 Биология с основами экологии [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов заочной формы обучения по направлению 110800 - "Агроинженерия" / ЧГАА; сост. Л. М. Медведева. Челябинск: ЧГАА, 2013.- 56 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/8.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 продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «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. Устный ответ на практическом занятии

Устный 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».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании экологических законов, явлений и процессов, решении 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)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании 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 Темы конференций по дисциплине

1. Глобальные экологические проблемы современности
2. Агроэкосистемы Челябинской области, их оптимизация для создания устойчивости и повышения продуктивности
3. Приемы снижения деградации почв Южного Урала

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 (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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 содержание 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.

Вопросы к зачету

1. Понятие экология, основоположники экологии как науки.
2. Предмет, структура и задачи современной экологии.
3. Основные законы экологии и биологии.
4. История развития экологии как науки.
5. Понятие о среде обитания и экологических факторах.
6. Свет и тепло как экологические факторы жизни организма.
7. Основные представления об адаптациях организма.
8. Вода - как один из важных экологических факторов.
9. Среды жизни, их характеристика.
10. Почва - как один из экологических факторов живых организмов.
11. Лимитирующие факторы.
12. Экологическая классификация организмов по типу питания.
13. Значение физических и химических факторов среды в жизни организма.
14. Биологические ритмы
15. Понятие о популяции. Статистические и динамические показатели популяций.
16. Свойства популяции.
17. Структура популяции.
18. Экологические стратегии выживания (г и к стратегия).
19. Продолжительность жизни. Основные факторы, влияющие на продолжительность жизни.
20. Понятие пространственная и экологическая структура экосистем.
21. Регуляция численности популяции (привести примеры).
22. Понятие о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме. Структура биоценоза.
23. Экологическая ниша. Взаимоотношения организма в биоценозе.
24. Концепция экосистемы. Типы экосистем, их энергетические уровни.
25. Структура и функционирование экосистем.
26. Биологическая продуктивность экосистем.
27. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения в сообществах.
28. Агроэкосистемы, их структура и функционирование.
29. Отличительные особенности естественных экосистем от агроэкосистем.
30. Почва – как главный элемент агроэкосистем.
31. Пути воспроизводства почвенного плодородия.
32. Эрозия почв и меры борьбы с ней.
33. Деградация почв. Пути снижения деградации почв.
34. Эрозия почв и меры борьбы с ней.
35. Биосфера, как одна из оболочек Земли. Состав и границы биосферы.
36. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
37. Ноосферная концепция биосферы.
38. Круговорот веществ в природе. Основные биохимические циклы в биосфере.
39. Круговорот воды в биосфере.
40. Свойства биосферы. Стратегия устойчивого развития и биосфера.
41. Основные загрязнители биосферы.

42. Изменение климата как глобальная экологическая проблема. Парниковый эффект
43. Энергетическая проблема и пути ее решения. Альтернативные источники энергии.
44. Демографическая проблема и пути ее решения.
45. Понятие продовольственной безопасности. Значение сохранения агроресурсов для решения продовольственной безопасности в России.
46. Истощение земель. Охрана и рациональное использование земель.
47. Биоразнообразие. Пути сохранения растительного и животного мира.
48. Леса. Сохранение и воспроизводство лесов.
49. Водные ресурсы. Охрана и рациональное использование водных ресурсов.
50. Понятие охрана окружающей среды. Экологическая безопасность
51. Нормирование качеств окружающей среды.
52. Рациональное и нерациональное природопользование (привести примеры).
53. Экологические кризисы и катастрофы.
54. Малоотходные и безотходные технологии в сельскохозяйственном и промышленном производстве.
55. Основные экологические проблемы в сельском хозяйстве и пути их решения.
56. Административная, дисциплинированная и имущественная ответственность за экологические правонарушения.
57. Система экологического контроля в России.

