

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
агробиологии и природных
ресурсов, д.-р. с.-х. наук,
профессор


«31»

Есаулко А.Н.
марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Экология**

наименование дисциплины

1.5. Биологические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей

1.5.15 Экология

Шифр и наименование научной специальности

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат биологических наук

Очная

Форма обучения

Ставрополь, 2025

1. Цели дисциплины – формирование у аспирантов углублённых профессиональных знаний экологии как современной комплексной фундаментальной науки о строении и функционировании экосистем, биосферы и взаимодействия организмов с окружающей природной средой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- эколого-биологические особенности животных;
- теоретические основы биоэкологии с целью определения физиологического состояния животных на основе знания их морфологии;
- методы оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

уметь:

- применять экологические законы и закономерности к обоснованию принятия конкретных технологических решений;
- изучать общие закономерности взаимодействия человека и биосферы, влияние условий среды обитания на людей и на основе них разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды;
- использовать основные законы закономерности экологии при решении исследовательских и практических задач

владеть:

- методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями в области экологии;
- навыками определения физиологического состояния животных на основе знаний эколого-морфологических особенностей животных;
- навыками определения взаимодействия сообществ с абиотической средой обитания и закономерностей превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Экология» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)»

Изучение дисциплины осуществляется:

- для аспирантов очной формы обучения в 7 семестре;

Для освоения дисциплины «Экология» аспиранты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин магистратуры.

Она позволяет увидеть перспективы профессионально-личностного роста, помогает оценить собственные возможности, мотивирует на приобретение качественных знаний, умений и навыков по выбранному направлению, формирует профессионально-личностные качества аспирантов, общекультурные навыки, необходимые для решения задач профессиональной деятельности и успешной социализации.

Освоение дисциплины «Экология» является необходимой основой для сдачи кандидатского экзамена:

- Кандидатский экзамен по специальности.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины 2.1.9 «Экология» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	108/3	18	18		36	36	экзамен
в т.ч. часов в интерактивной форме							

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий (модули)	Количество часов (очная форма обучения)				Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Лекции	Практические	Сам. работы	
1.	Предмет, задачи и история экологии	6	2	-	4	проведение собеседования, творческое задание
2.	Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы	6	2	-	4	проведение собеседования, творческое задание
3.	Экологические факторы и основные среды жизни	8	2	2	4	проведение собеседования, творческое задание
4.	Популяционная экология	8	2	2	4	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
5.	Экология сообществ. Экосистемы. Экосистемы.	8	2	2	4	проведение собеседования, творческое задание
6.	Концепция биосферы. Загрязнение биосферы	8	2	2	4	творческое задание тестирование
7.	Основы рационального природопользования	10	2	4	4	проведение собеседования практико-ориентированные задания
8.	Охрана окружающей среды	10	2	4	4	проведение собеседования, творческое задание

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий (модули)	Количество часов (очная форма обучения)				Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Лекции	Практические	Сам.работы	
9.	Международная деятельность в сфере экологии и природопользования	8	2	2	4	проведение собеседования
	Экзамен	36				
	Всего:	108	18	18	36	

5.1. Лекционный курс

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов Очная форма
Введение. Предмет, задачи и история экологии	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 с окружающей средой. Формирование облика биосферы в процессе жизнедеятельности организмов, взаимодействия биоты и косного вещества: состав воздуха, воды, происхождение почвы. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Экологический кризис. Связь экологии с социальными вопросами. Значение экологического образования и воспитания. Необходимость формирования правовых и этических норм отношения человека к природе. Приобретение экологических знаний на ранних этапах развития человеческого общества. Этапы развития экологии. Развитие экологии в России	2
Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы	Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы. Проблема разрушения озонового слоя. Проблем «парникового эффекта». Проблема кислотных дождей. Проблема сохранения биологического разнообразия.	2
Экологические факторы и основные среды жизни	Представление о физико-химической среде обитания организмов, особенности водной, почвенной и воздушной среды. Абиотические и биотические факторы. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Сигнальное значение биотических факторов. Суточная и сезонная цикличность. Взаимодействие экологических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Организмы – индикаторы качества среды. Совокупное воздействие экологических факторов. Закон минимума Либиха. Закон	2

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов Очная форма
	<p>лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения экологических факторов. Изменчивость. Адаптация.</p> <p>Понятие среды обитания организма. Водная среда обитания (гидросфера). Наземно-воздушная среда обитания (атмосфера). Почва как среда обитания (литосфера, педосфера). Организм как среда обитания</p>	
Популяционная экология	<p>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. Механизм поддержания структуры. Территориальность. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам разных групп 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</p>	2
Экология сообществ. Экосистемы.	<p>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». Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества. Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хорологические 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.</p>	2

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов Очная форма
	<p>Пищевые цепи «выедания» (пастбищные) и пищевые цепи «разложения» (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность. Пирамида продукции и пирамида биомасс. Микро- и макроредуценты (консументы). 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. Взаимосвязи разных компонентов наземных экосистем. Значение почвы как особого биокосного тела. Подстилка – 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 евтрофные водоемы.</p>	
<p>Концепция биосферы. Загрязнение биосферы.</p>	<p>Строение Земли, ее оболочки, их структура, взаимосвязи, динамика. Природные ландшафты. Биосфера Роль В.И. Вернадского в понимании 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. Преобразующие 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. Нелинейное моделирование и синергетические подходы к прогнозу биосферных процессов и будущего человечества. Общая характеристика загрязнений естественного и антропогенного происхождения. Физические загрязнения окружающей природной среды. Химическое загрязнение окружающей природной среды. Биологическое загрязнение окружающей природной среды</p>	<p>2</p>
<p>Основы рационального природопользования</p>	<p>Ресурсные запасы биосферы. Энергетические ресурсы. Минеральные ресурсы. Водные ресурсы. Запасы продуктов питания. Использование почвенных ресурсов</p>	<p>2</p>

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов Очная форма
	и их охрана. Эрозия почв (земель). Водная эрозия почв (земель). Меры борьбы с эрозией почв. Загрязнение почв. Проблемы пестицидов. Минеральные удобрения. Отходы и отбросы производства. Газодымовые выбросы. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение почв различными патогенами. Вторичное засоление и заболачивание почв. Опустынивание. Отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства. Экологическое состояние земельных ресурсов в России.	
Охрана окружающей среды	Охрана окружающей среды как научная дисциплина. Методы управления. Охрана природы – комплекс государственных, международных и общественных мероприятий. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Разрешительная документация. Экологическое проектирование и обоснование проектов. Экологические ограничения хозяйственной деятельности. Корпоративная экологическая политика.	2
Международная деятельность в сфере экологии и природопользования	История международного природоохранного движения. Природоохранные конвенции и межгосударственные соглашения. Роль международных организаций в области охраны окружающей среды. Экономическое регулирование охраны окружающей среды.	2

5.2. Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических работ	Всего часов
Экологические факторы и основные среды жизни	Классификация экологических факторов и их действие на организмы. Адаптации организмов к действию экологических факторов.	2
Популяционная экология	Демографические показатели популяции. Динамика численности популяции.	2
Экология сообществ. Экосистемы. Экосистемы.	Функциональная и трофическая структура экосистем. Продуктивность экосистем. Экологическая сукцессия	2
Концепция биосферы. Загрязнение биосферы	Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы.	2
Основы рационального природопользования	Экологический мониторинг.	2
	Экологическое состояние земельных ресурсов в России	2
Охрана окружающей среды	Практическое изучение методов, используемых в охране окружающей среды.	4
Международная деятельность в сфере экологии и природопользования	Международные конвенции по охране окружающей среды.	2
		18

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	12	-		
Подготовка к тестированию	12	-		
Подготовка к выполнению кейсов, творческих заданий, исследовательских заданий	12	-		
Подготовка к зачету	-	2		
ИТОГО	36	2		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Экология» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета.

Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Экология»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Экология»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Экология»
4. Методические рекомендации по написанию отчета по педагогической практике
5. Фонд оценочных средств

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение. Предмет, задачи и история экологии	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5
2	Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5
3	Экологические факторы и основные среды жизни	1,2,3,4	1,2,3,5,6,8	1,2,3,5,6
4	Популяционная экология	1,2,4	1,4,5,6,8	1,2,3,5,6
5	Экология сообществ. Экосистемы. Экосистемы.	1,2	1,4,5,6,8	1,2,3
6	Концепция биосферы. Загрязнение биосферы	1,2,3	1,2,4,5,6,8	1,2,3,6
7	Основы рационального природопользования	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5
8	Охрана окружающей среды	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5

9	Международная деятельность в сфере экологии и природопользования	1,2	1,4,5,6,8	1,2,3
---	------------------------------------------------------------------	-----	-----------	-------

7. Фонд оценочных средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экология»

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (модуль) 1. Введение. Предмет, задачи и история экологии

Темы для подготовки научного доклада:

1. Предмет и задачи экологии.
2. История экологии как науки.
3. Вклад отечественных ученых в науку.
4. Этапы становления науки «экология». Особенности каждого этапа.
5. Структура экологии.
6. Связь экологии с другими науками.

Раздел (модуль) 2. Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. Причины экологических кризисов и революций
2. Понятие экологического кризиса, экологической катастрофы, экологической революции.
3. Кризис консументов, кризис продуцентов, кризис редуцентов.
4. В чем заключается «философия» экологических проблем?
5. Каковы особенности современного воздействия на природу?
6. Перечислите известные вам глобальные экологические проблемы.

Раздел (модуль) 3. Экологические факторы

Темы для подготовки научного доклада:

1. Классификация экологических факторов
2. Адаптации животных и растений к свету как фактору среды
3. Адаптации животных и растений к температуре как фактору среды
4. Адаптации животных и растений к влажности как фактору среды
5. Диапазон толерантности живых организмов
6. Законы минимума и толерантности в практической деятельности.

Раздел (модуль) 4. Популяционная экология

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. За счет чего осуществляется саморегуляция популяции?
2. Какими показателями определяется устойчивость биологической популяции?
3. Перечислите экологические стратегии популяций?
4. Дайте определение популяции как элементарной частицы эволюции?
5. Назовите основные типы популяций.

Раздел (модуль) 5. Экология сообществ. Экосистемы

Темы для подготовки научного доклада:

1. Пространственная структура биоценоза.
2. Основные индексы, используемые для оценки разнообразия сообщества.
3. Основные индексы сходства сообществ.
4. Трофическая структура экосистемы.

Раздел (модуль) 6. Концепция биосферы. Загрязнение биосферы

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. Живое вещество биосферы.
2. Учение Вернадского о биосфере.
3. Законы Б. Коммонера.
4. Поведение химических загрязнителей в среде.
5. Поведение химических загрязнителей в организме.

Раздел (модуль) 7. Основы рационального природопользования

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. Экологические проблемы лесопользования
2. Экологические проблемы землепользования
3. Экологические проблемы водопользования
4. Экологические проблемы энергетики
5. Рациональное использование животного мира

Раздел (модуль) 8. Охрана окружающей среды.

Темы для подготовки научного доклада:

1. Понятие охраны окружающей среды
2. Предмет и объекты охраны окружающей среды
3. Структура охраны окружающей среды как учебной дисциплины
4. Связь охраны окружающей среды с другими науками
5. Различные составляющие охраны окружающей среды как междисциплинарной области знаний
6. Методы охраны окружающей среды
7. Методы контроля и управления в области охраны окружающей среды

Раздел (модуль) 9. Международная деятельность в сфере экологии и природопользования.

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. История международного природоохранного движения.
2. Природоохранные конвенции и межгосударственные соглашения.
3. Роль международных организаций в области охраны окружающей среды.
4. Экономическое регулирование охраны окружающей среды.

Задания к практико-ориентированным занятиям

Практическая работа «Предмет, задачи, история экологии» (Провести сравнительный анализ этапов развития экологии; выявить предмет, объект изучения экологии, определить особенности экологической ситуации на каждом из этапов развития взаимоотношений человека и природы)

Практическая работа «Экологические факторы» (Решение задач по аутоэкологии на определение опасности вспышки вредителей (паразитов) в районе с данными показателями температуры и влажности, определение сумм эффективных температур. Решение ситуационной задачи: для почвенной среды характерны небольшие колебания температуры, плотное сложение, наличие в порах свободной воды и воздуха, малое содержание кислорода, большее, чем в атмосферном воздухе. Вопросы: 1. Назовите факторы почвенной среды, наиболее часто являющиеся лимитирующими. 2. Каковы пути адаптации растений к влажности, температуре, химическому составу почвы? 3. Какие обитатели типичны для почвенной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?)

Практическая работа «Функционирование экосистем» (Провести сравнительный анализ формирования продукции различных типов экосистем; на основе универсальной модели потока энергии, определить отношение величин энергетического потока в разных точках пищевой цепи (экологическую эффективность экосистем))

Практическая работа «Загрязнение биосферы» (Решение задач: для оценки эффективности улавливания промышленных выбросов на основе расчета циклона для заданного источника выделения пыли с заданной эффективностью очищения; для оценки воздействия на окружающую среду на основе прогнозирования экологической ситуации в районе застройки)

Практическая работа «Основы рационального природопользования» Задания на определение основных нормативов воздействия при *производстве и переработке продукции растениеводства*. Задания на определение основных нормативов воздействия при *производстве и переработке продукции животноводства*. Решение задач на расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных печей, от организованных и неорганизованных источников на предприятии. Анализ результатов и формулировка выводов о степени антропогенного воздействия на окружающую среду.

Решите задачу: В г. N в радиусе 3-х км от медеплавильного завода атмосфера загрязнена медью – 0,02 мг/м³ (ПДК–0,002), сернистым газом – 0,3 мг/м³ (ПДК–0,05), сероводородом – 0,016 мг/м³ (ПДК– 0,008). Сформулируйте понятие суммарное ПДК, напишите формулу для его расчета. Сделайте расчет и вывод о суммарной концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха данного населенного пункта.

Задания для занятий в интерактивной форме

«Расчет загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом» (работа в малых группах) Работа проводится в 4-х группах. Предлагается провести расчет на участках автотрассы с различной транспортной нагрузкой по следующим типам автотранспорта: легковые, грузовые, автобусы, дизельный автотранспорт. Сравнить полученные данные с ПДК вредных веществ, обсудить степень антропогенного воздействия, сформулировать вывод.

«Техногенные нагрузки на природу и их оценка» (работа в группах) Работа проводится в – 3-х малых группах. Каждой группе предлагается решить задачи. Обсудить полученные результаты, сделать выводы. Решите задачу: Вблизи свинцово-цинкового предприятия сельское население осуществляет выпас крупного и мелкого рогатого скота. В растениях пастбища обнаружены высокие концентрации Pb. В радиусе 10 км от предприятия в грунтовых водах (шахтные колодцы) средняя концентрация свинца достигает 0,06 мг/л. Концентрация Pb в мясе животных достигает 2 мг/кг, молоке – 0,1 мг/кг, хлебе – 0,6 мг/кг, картофеле – 1,2 мг/кг. Суточная потребность населения: питьевая вода – 2 л, мясо – 0,01 кг, хлеб – 0,03 кг, картофель – 0,02 кг, молоко – 0,8 кг (л). Допустимая суточная нагрузка Pb на организм по рекомендации ВОЗ равна 0,43 мг, поглощение свинца в организме – 10%. Рассчитайте реальную нагрузку на организм Pb поступающего с водой и пищей. Оцените уровень нагрузки Pb, удельный вес поступления (с водой и пищей) и сравните с допустимой суточной нагрузкой (по рекомендациям ВОЗ).

2. Тестирование (оценка умений) (10 баллов):

Тестовые задания

1. Задание

Выберите правильный ответ:

Невозобновимые природные ресурсы:

- богатство недр
- почва
- растительный и животный мир

2. Задание

Выберите правильный ответ:

Неисчерпаемые природные ресурсы:

- некоторое минеральное сырье
- водные
- полезные ископаемые

3. Задание

Выберите правильный ответ:

Энергия ветра:

- невозобновимые природные ресурсы
- возобновимые природные ресурсы
- неисчерпаемые природные ресурсы

4. Задание

Закончите предложение:

Природно-ресурсный потенциал - это ...

5. Задание

Установите порядок расположения потребляемых человечеством природных ресурсов в % соотношении по возрастающей:

Товары народного потребления непищевого значения

Удобрения

Строительные материалы

Продукция тяжелой индустрии

Производство энергоносителей

Вопросы для подготовки к экзамену:

Теоретические

1. Предмет и задачи экологии. История экологии как науки.
2. Структура экологии. Связь экологии с другими науками.
3. Классификация факторов среды. Общие закономерности действия факторов, комплексное действие факторов.
4. Адаптация человека к природной и социальной среде.
5. Основные среды жизни (водная, наземно-воздушная, почва) и их краткая сравнительная характеристика, адаптация организмов к среде обитания.
- Структура, динамика популяции. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения.
6. Экосистемный уровень. Классификация, структура, продуктивность экосистем (биоценоз). Экологическая ниша.
7. Продуктивность экосистем. Влияние человека на функции живого вещества в биосфере
8. Биосфера как глобальная экосистема.
9. Антропогенное воздействие на атмосферу.
10. Антропогенное воздействие на гидросферу.
11. Антропогенное воздействие на литосферу.
12. Что такое «экологическая ситуация», «экологический кризис» и «экологическая катастрофа»?
13. Ущерб при загрязнении атмосферы, гидросферы, почв.
14. Классификация природных ресурсов.
15. Эколого-экономические критерии природопользования.
16. Оценка воздействия на окружающую среду.
17. Экологическая нормативная документация.
18. Нормирование антропогенного воздействия на окружающую среду
19. Экологический мониторинг. Экологическая экспертиза.
20. Оценка воздействия основных промышленных технологий на окружающую среду.

21. Воздействие предприятий сельскохозяйственной и перерабатывающей пищевой промышленности на окружающую природную среду.
22. Классификация отраслей промышленности по степени опасности.
23. Требования охраны труда для сохранения окружающей среды
24. Цель задачи экологического лицензирования, экологической сертификации.
25. Структура органов управления охраны ОС.
26. Методы экономического регулирования в области ООС
27. Экономические оценки природных ресурсов.
28. Типы экономических механизмов природопользования. Система экономических инструментов природоохранной
29. Понятие об экологических платежах, виды платежей.
30. Система финансирования природоохранных мероприятий.

Практико-ориентированные

а. Дайте письменное пояснение процессам адаптации обитателям сред жизни:

- наземно-воздушной среды
- водной
- почве

2. Приведите примеры адаптации человека к природной и социальной среде.

3. На основе примеров дайте обоснование блокам систем наземного мониторинга окружающей среды.

4. В результате пожара на складе готовой продукции нефтеперерабатывающего предприятия произошел выброс пепла и других продуктов горения на земельные участки садоводческого объединения «Восток», вызвавший гибель урожая. Оцените ситуацию. Как вы полагаете, кто будет нести ответственность, и кто будет возмещать причиненный вред?

5. Предложите систему управления экологической безопасности на предприятии по переработке продукции растениеводства (например: консервный завод)

6. Решите задачу:

Для учета численности пингвина Адели был применен метод маркировки. Число всех пойманных особей составило 1000 птиц, из них поместили 200 особей. После второй поимки число особей составило 35. Рассчитайте, какова численность исследуемых особей на всем участке.

1. Решите задачу:

Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола $D=0,8$ м, высота $h=15$ м, плотность $\rho=0,08$ м³. Принимаем, что вся древесина состоит из углевода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

2. Решите задачу:

Определите экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от стационарных источников за три года, если известно, что на территории рассматриваемого региона населенные пункты с плотностью населения более 300 чел./га занимают 16%, пригородные зоны отдыха и дачные участки – 20%, леса 1-й группы – 20%, 2-й – 25%, промышленные предприятия – 5%, пастбища и сенокосы – 14%. Выясните, как изменяется величина экономической оценки ущерба от загрязнения атмосферного воздуха ($f=1, y=40$ руб/усл.т)

3. Принцип функционирования экосистем гласит: «На конце длинных пищевых цепей не может быть большой биомассы». Подтвердите это положение схемой пищевой цепи.

10. В Европе почти исчезла скопа, в то же время повсюду сохранились канюк, сапсан и другие птицы – мышееды. Рассмотрите пищевые цепи (I, II, III) этих видов. Определите причину исчезновения вида.

I. Вода – фитопланктон – зоопланктон – мелкие рыбы – щука – скопа

II. Почва – растение – насекомые – насекомоядные птицы – сапсан

III. Почва – растение – полевка – канюк

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости аспирантов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Экология», который размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступен для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Экология» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экология» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

А) Основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Брославский, Л. И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России: Монография / Л.И. Брославский. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 317 с.
2. ЭБС «Znanium»: Маврищев, В. В. Общая экология : Курс лекций / В.В. Маврищев. – 3-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2011. – 299 с.
3. ЭБС «Znanium»: Ясовеев, М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Э. В. Какарека и др.; Под ред. М. Г. Ясовеева. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2013. – 292 с.
4. Шилов, И. А. Экология : учебник для студентов биол. и мед.специальностей вузов / И. А. Шилов ; И. А. Шилов. - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2012. – 512 с. (и предыдущие издания).

Б) Дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Валова (Копылова), В. Д. Экология [Электронный ресурс] : Учебник / В. Д. Валова (Копылова). - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 360 с.
2. Березина, Н. А. Экология растений : учеб.пособие для студентов вузов по специальности "Экология", направлению "Экология и природопользование" / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. - М. : Академия, 2009. – 400 с.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Экология [электронный полный текст] : курс лекций / И. О. Лысенко, С. В. Окрут, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова, Е. Е. Степаненко, Р. А. Кубрина, Е. Н. Башкот; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2008. - 1,41 МБ.
4. Экология : курс лекций / И. О. Лысенко [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2008. - 240 с.
5. Горелов А. А. Экология : учебник для студентов вузов по гуманитар. специальностям. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. - 400 с.
6. Экология: методы исследований : учеб.-метод. пособие / сост.: О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова, Е. Е. Степаненко; СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – 136 с.
1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE": Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
3. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
7. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки

<http://elibrary.rsl.ru/>

7. Экология (периодическое издание)

8. Экология и жизнь (периодическое издание)

9. Экологический вестник России (периодическое издание)

Список литературы верен:

Директор НБ

М. В. Обновленская

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mnr.gov.ru> Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
2. <http://www.ecoindustry.ru/> Экология производства
3. <http://www.ecolife.ru/> Журнал "Экология и жизнь"
4. http://www.priroda.ru/lib/section.php?SECTION_ID=373 Природа России - Национальный портал
5. <http://www.epa.gov/> United States Environmental Protection Agency (EPA)
6. <http://www.nature.com/> Nature (journal).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры экологии и ландшафтного строительства, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Экология» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных, практических и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимы знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и

выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является зачет.

Зачет, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Зачет является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходиться подготовленными к занятию).

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

При подготовке к зачету аспиранту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций,

практических занятий, учебников, учебных пособий;

– повторить основные понятия и термины по изучаемому курсу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Server STDCORE All Nng License/Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Level E Additional Product Core Lic 1 Year; Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License); КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база).

База профессиональных данных «Мир психологии» - <http://psychology.net.ru/>

Информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №88, площадь – 86,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 42 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. №90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 86 (площадь – 72,3 м ²)	2. Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных мест, персональный компьютер – 14 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 95, площадь – 50,9 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета..

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию аспиранта зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию аспиранта зачет проводится в устной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

Автор: к.с-х.н., доцент Зеленская Т.Г.



Рецензенты: 1. д.с-х.н., профессор Шутко А.П.

2. к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и ландшафтного строительства протокол № 24 от 31 марта 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

Руководитель ОП



(Т.Г. Зеленская)

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31 марта 2025 года. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
«Экология»
по подготовке аспиранта по направлению**

1.5

Биологические науки

1.5.15

Экология

Форма обучения – очная

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 33ЕТ, 108 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий:

Очная форма обучения:
Лекции – 18 ч., практические занятия – 18 ч., самостоятельная работа – 36 ч., контроль – 36 ч.

Цель изучения дисциплины

Формирование у аспирантов углублённых профессиональных знаний экологии как современной комплексной фундаментальной науки о строении и функционировании экосистем, биосферы и взаимодействии организмов с окружающей природной средой.

Место дисциплины в структуре ОП

Учебная дисциплина (модуль) 2.1.9 «Экология» относится к образовательному компоненту части Блока 2.1 «Дисциплины (модули)»

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

– **знать:** закономерности взаимодействий организмов между собой и со средой обитания, экологические группы организмов и их роль в процессах трансформации энергии в биосфере, механизмы динамики численности и гомеостаза популяций, структуру и функционирование экосистем и биогеоценозов, механизмы поддержания гомеостаза экосистем, механизмы саморегулирования биосферы.

– **уметь:** оценивать состояние природных сообществ и перспективы их развития, организовывать и осуществлять изучение отдельных компонентов и экологических систем в целом, участвовать в полевых исследованиях и камеральной обработке материалов в ходе экологических исследований, работать с научной, учебной литературой; творчески перерабатывать полученную информацию, конспектировать монографии ученых.

– **владеть:** навыками применения полученных знаний при осуществлении экологических исследований в ходе научного эксперимента.

**Краткая характеристика
учебной дисциплины
(основные блоки и темы)**

1. Введение. Предмет, задачи и история экологии
2. Экологические кризисы и революции. Глобальные экологические проблемы
3. Экологические факторы и основные среды жизни
4. Популяционная экология
5. Экология сообществ. Экосистемы. Экосистемы.
6. Концепция биосферы. Загрязнение биосферы
7. Основы рационального природопользования
8. Охрана окружающей среды
9. Международная деятельность в сфере экологии и природопользования

Форма контроля

Очная форма – Экзамен (7 семестр)

Автор: кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент



Зеленская Т.Г.