Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«13» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.3 Экология

Научная специальность: 1.5.15. Экология

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Формы обучения: очная

год набора: 2026

Тамбов, 2026

Автор программы:
Доктор биологических наук, доцент Лада Георгий Аркадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. № 951).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «13» апреля 2026 г. Протокол № 7

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры……. 4

3. Объем и содержание дисциплины…… 4

4. Контроль знаний обучающихся……. 11

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 17

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины - сформировать представления о взаимосвязи живых организмов с окружающей средой на уровне особей, популяций, биоценозов и биосферы

1.2 Задачи дисциплины:

1.3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

-

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Экология» относится к образовательному компоненту "Дисциплины (модули)" программы аспирантуры по научной специальности 1.5.15. Экология.

Дисциплина «Экология» изучается в 3 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**144**
Контактная работа	8
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	4
Самостоятельная работа (СР)	100
Кандидатский экзамен	36

3.2.Содержание дисциплины:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Введение в экологию	1	-	10	Тестирование
2	Структура и методы современной экологии	1	-	10	Тестирование
3	Факториальная экология	-	1	10	Доклад

4	Биологические ритмы	-	1	10	Доклад
5	Популяционная экология	-	1	10	Доклад
6	Биоценология	-	1	10	Другие формы контроля; Другие формы контроля; Другие формы контроля; Другие формы контроля; Другие формы контроля; Другие формы контроля
7	Биогеоценология	1	-	10	Тестирование
8	Биосфера	1	-	10	Тестирование
9	Человек и природа	-	-	10	Доклад
10	Региональные проблемы взаимоотношений человека с миром живой природы и пути их решения	-	-	10	Доклад

Тема 1. Введение в экологию

Лекция.

Предмет, структура, задачи курса. Современное определение экологии как науки. Место экологии в системе наук. Место экологии в системе биологических дисциплин: уровни организации жизни, являющиеся предметом изучения экологии и других разделов биологии. Понятия «экология», «энвайронментология», «охрана окружающей среды», «охрана природы», «рациональное природопользование», сходство и различия между ними. Краткая история экологии. Первобытный человек как «эколог-практик». Элементы экологического подхода в представлениях о живых организмах ученых Древнего Мира: Гиппократ, Аристотель, Теофраст. Экологические представления ученых XVIII века: Ж. Бюффон, П.С. Паллас. Развитие экологического направления в биологии первой половины XIX века (в «до-дарвиновский» период): Ж.Б. Ламарк, А. Гумбольдт, К.Ф. Рулье. Проникнутая экологией теория эволюции Ч. Дарвина и революция в биологии. Классическое определение экологии Э. Геккеля (1866). Бурное развитие экологии в XX веке: В. Шелфорд, Ч. Элтон, А. Тенсли, В.И. Вернадский, А. Тинеман. Глобализация экологии в 1960–1970 годы. Современная ситуация: экология как самостоятельная отрасль знания. Всеобщая экологизация: положительные и отрицательные стороны процесса. Размывание предмета исследования науки. Опасность подготовки неквалифицированных экологических кадров. Необходимость приоритета исследования взаимодействия живых организмов с окружающей средой как основы сохранения специфики экологии как науки.

Практическое занятие.

Не предусмотрено

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 2. Структура и методы современной экологии

Лекция.

«Большая» или мегаэкология. Соверменное определение этой «науки». Основные разделы соверменной экологии: биоэкология, геоэкология, экология земных сфер и космоса, социальная экология. Более мелкие подразделения этих разделов как самостоятельные направления экологии. Общие методы экологии. Полевые наблюдения как классический и наиболее точный метод экологического исследования. Особенности полевых экологических исследований в современных условиях. Эксперимент в экологии. Ситуации, в которых необходимо проведение эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперименты. Лабораторный и полевой эксперименты, их преимущества и недостатки. Эксперименты, проводимые человеком невольно. Эксперименты, которые проводит сама Природа. Моделирование. Неформализированные и формализированные модели. Первые глобальные модели в экологии: «Доклады Римского клуба», проект «Гея». Современные компьютерные модели в экологии. Достоинства моделирования. Необходимость проверки моделей в естественной среде. Специальные методы экологии. Учет численности живых организмов: значение и примеры для разных таксонов. Метод морфофизиологических индикаторов и его применение в экологических исследованиях. Оценка флуктуирующей асимметрии как способ оценки «здоровья среды». «Глубокая» экология. Другие методы и подходы.

Практическое занятие.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 3. Факториальная экология

Лекция.

Определение экологического фактора. Классификация экологических факторов. Абиотические, биотические и антропические (антропогенные) факторы. Классификация экологических факторов по А.С. Мончадскому. Периодические (первичные и вторичные) и непериодические факторы.

Общие закономерности действия экологических факторов на организмы. Пределы толерантности. Экологическая валентность. Оптимум и пессимум. Критические точки. Эврибионты и стенобионты. Лимитирующий (ограничивающий) фактор. Закон минимума Ю. Либиха. Закон максимума В. Шелфорда. Неоднозначность действия экологического фактора на отдельные функции организмов. Индивидуальные и популяционные особенности организмов. Экотипы. Экологический спектр видов. Взаимодействие экологических факторов.

Основные абиотические факторы. Температура. Температурные границы существования жизни в активной и пассивной форме. Экологическая классификация организмов по отношению к температуре. Эвритермы и стенотермы. Термофилы, мезофилы и криофилы. Экстремальные термофилы. Теплообмен. «Холоднокровные» и «теплокровные». Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Гетеротермные организмы. Эктотермы и эндотермы. Особенности теплообмена у эктотермов и эндотермов. Преимущества и недостатки экто- и эндотермии. Влажность. Способы оценки. Пути получения и расходования влаги организмами. Экологическая классификация организмов по отношению к влажности. Гидрофилы. Гелофилы. Гигрофилы. Мезофилы. Ксерофилы. Растения – суккуленты и склерофиты. Адаптации растений и животных к недостатку влаги. Взаимосвязь температуры и влажности. Свет. Физические характеристики света. Роль ультрафиолетовых лучей. Бактерицидное действие. Образование витамина D и темного пигмента меланина. Озоновый слой атмосферы, его роль и современные проблемы. Роль видимого света. Фотосинтез. Зрение животных. Экологическая классификация организмов по отношению к свету. Эврифоты и стенофоты. Гелиофилы. Мезофилы. Сциофилы. Экологическая классификация растений по отношению к свету. Гелиофиты, факультативные сциофиты, факультативные гелиофиты, сциофиты. Адаптации организмов к недостатку и избытку света. Роль инфракрасных лучей. Терморецепция. Термолокация. Биолюминесценция.

Основные среды жизни. Водная среда. Гидробионты. Специфические особенности водной среды и соответствующие адаптации гидробионтов. Относительно устойчивый температурный режим и стенотермия многих форм. Большая теплоемкость и опасность охлаждения эндотермов. Сильное поглощение солнечных лучей. Локализация фотосинтезирующих организмов в поверхностных слоях. Слабая пигментация и биолюминесценция глубоководных форм. Высокая плотность среды и передвижение гидробионтов. Планктон, нектон, нейстон, бентос. Резкий перепад давления. Эврибаты и стенобаты. Дефицит кислорода. Газообмен. Особенности газообмена вторичноводных животных. Газовая эмболия и кессонная болезнь аквалангистов. Содержание углекислого газа и его роль. Токсичные газы. Соленость воды. Особенности водно-солевого обмена организмов, обитающих в пресной, соленой и солоноватой воде. Смена водно-солевого обмена при переходе из соленой воды в пресную, и наоборот. Показатель pH. Прозрачность воды. Структура субстрата. Водные течения. Поверхностное натяжение. Ледяная корка. Почва как среда обитания. Эдафобионты. Специфические особенности почвы как среды и соответствующие адаптации эдафобионтов. Слабая освещенность. Относительно устойчивый температурный режим. Промежуточный режим влажности. Недостаток кислорода, избыток углекислого газа. Запас питательных веществ. Наклон, глубина, сложение, структура, аэрация, влажность, соленость, pH почвы. Представители эдафобионтов. Микрофауна. Мезофауна. Макрофауна. Мегафауна. Наземно-воздушная среда. Геобионты. Главные лимитирующие факторы. Резкие колебания температуры. Дефицит влажности. Прямое воздействие солнечных лучей. Атмосферное давление и его перепады. Ветер, прямое и косвенное влияние. Перенос запаховой информации. Анемохория. Аэропланктон. Осадки. Газовый состав воздуха. Электрические поля. Эдафические факторы. Пожары. Живые организмы как среда обитания. Симбионты: паразиты, комменсалы и мутуалисты. Широкое представительство симбионтов на планете. Преимущества и недостатки симбиотического существования. Стабильность условий. Защищенность от внешних врагов. Обилие пищи. Ограниченность жизненного пространства. Резкий дефицит кислорода. Темнота. Проблемы размножения и расселения. Защитные реакции организма хозяина

Практическое занятие.

Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.

Цель семинара: получить информацию об адаптациях организмов к жизни при экстремально высоких и низких температурах.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.

Семинар 2. Адаптации гидробионтов.

Цель семинара: получить информацию об адаптациях гидробионтов к жизни в водной среде.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.

Семинар 3. Анабиоз.

Цель семинара: получить информацию об анабиозе и близких явлениях в жизни организмов как адаптации к экстремальным условиям среды.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.
4. Гибернация, эстивация и сходные явления.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 4. Биологические ритмы

Лекция.

Определение и примеры. Экологическая целесообразность биоритмов. Современные представления о природе биоритмов. Классификация биоритмов. Суточные биоритмы. Циркадианные (циркадные) биоритмы. Биологические часы. Биоритмы, связанные с Луной. Приливно-отливные ритмы. Периодичность приливно-отливных явлений в разных местах Земного шара. Литораль, сублитораль и супралитораль. Циркатидальные ритмы. Лунносуточные ритмы. Луннополумесячные и циркасемилунарные ритмы. Лунномесячные и циркалунарные ритмы. Годичные (суточные) ритмы. Цирканнуальные (цирканные) ритмы. Биоритмы человека. Экологические и медицинские аспекты.

Практическое занятие.

Семинар 2. Биологические ритмы.

Цель семинара: получить современную информацию о биологических ритмах.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 5. Популяционная экология

Лекция.

Понятие «популяция» в экологии и других разделах биологии. Границы и особенности популяций. Статика популяций. Структура популяции. Половая структура популяции. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов в популяции. Возрастная структура популяции. Возрастные пирамиды и возрастные гистограммы. Типы возрастных пирамид. Пространственная структура популяции. Типы распределения особей в пространстве, занимаемом популяцией. Случайное распределение. Равномерное распределение. Групповое распределение. Экологическая структура популяции. Формирование группировок по особенностям питания, передвижения, фенологии и др. Этологическая структура популяции. Одиночный образ жизни. Родительские пары. Семейный образ жизни. Колонии, стаи, стада. Принцип доминирования – подчинения. Иерархическая система взаимоотношений и принципы ее формирования. Доминанты, субдоминанты, субординаты.

Динамика популяций. Динамика численности популяций. Основные популяционные характеристики. Численность и способы ее выражения. Рождаемость. Смертность. Выживаемость. Кривые выживания. Иммиграция и эмиграция. Прирост. Темпы (скорость) роста. Коэффициент роста. Биотический потенциал. Колебания численности популяции и их регуляция. Гомеостаз популяции и механизмы, его поддерживающие. Типы динамики численности популяций.

Практическое занятие.

Семинар 3. Динамика популяций.

Цель семинара: получить представления о динамике численности и структуры популяций.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.
3. Изменения структуры популяции.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 6. Биоценология

Лекция.

Понятия «биоценоз» и «биологическое сообщество». Структура биоценоза. Видовая структура биоценоза. Видовое разнообразие биоценозов и факторы, его определяющие. Устойчивость биоценозов, ее связь с видовым разнообразием. Доминантные виды. Виды-эдификаторы. Роль видов со средней и низкой численностью. Консорция. Пространственная структура биоценоза. Синузия. Парцелла. Экологическая структура биоценоза. Соотношение огранизмов из различных экологических групп. Типы взаимосвязей между видовыми популяциями в биоценозе (по В.Н. Беклемишеву). Трофические, топические, форические и фабрические связи. Типы взаимодействий между видовыми популяциями в биоценозе. Нейтрализм. Аменсализм. Конкуренция. Принцип конкурентного исключения (принцип Гаузе). Экологическая ниша. Эксплуатация. Хищничество и паразитизм. Комменсализм. Факультативный и облигатный мутуализм. Динамика и стабильность биоценоза. Сукцессия. Первичные и вторичные сукцессии.

Практическое занятие.

Семинар 1. Типы взаимодействия между видовыми популяциями в биоценозе.

Цель семинара: получить представление о различных типах взаимодействия между двумя видовыми популяциями в биоценозе.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Нейтрализм. Аменсализм.
2. Конкуренция.
3. Экологическая ниша.
4. Хищничество и паразитизм.
5. Комменсализм.
6. Мутуализм.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 7. Биогеоценология

Лекция.

Понятия «экосистема» и «биогеоценоз». Поток энергии в экосистеме. Трофические цепи и сети. Трофические уровни. Группы организмов в трофических цепях. Продуценты. Консументы. Детритофаги. Редуценты. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Перенос энергии по трофической цепи. Биологическая продуктивность экосистемы. Первичная и вторичная продукция. Экологические пирамиды. Круговорот веществ в экосистеме.

Практическое занятие.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 8. Биосфера

Лекция.

Понятие «биосфера». Типы веществ в биосфере. Живое вещество. Биогенное вещество. Косное вещество. Биокосное вещество. Радиоактивное вещество, рассеянные атомы, вещество космического происхождения. Границы биосферы в атмосфере, литосфере и гидросфере. «Всюдность жизни». Распределение жизни по планете. Биомасса биосферы в целом, на суше и в мировом океане. Функции живого вещества в биосфере. Газовая функция. Окислительно-восстановительная функция. Концентрационная функция. Круговорот веществ в биосфере. Роль человека в биосфере. Гипотеза ноосферы.

Практическое занятие.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 9. Человек и природа

Лекция.

Теоретические основы рационального природопользования. Природная среда. Среда второй природы. Основные причины противоречий между человеком и окружающей средой. Особенности биологи человека. Изменения численности людей за последние 10 тысяч лет. Противоречие между безграничностью устремлений человека в развитии производства и ограниченностью природных ресурсов. Пренебрежительное отношение человека к законам развития природы, в процессе хозяйственной деятельности и переустройство природы в своих интересах. Этапы преобразующего воздействия человека на окружающую среду. Природные ресурсы и их классификация (исчерпаемые: возобновимые и невозобновимые, темпы расходования; неисчерпаемые – космические, климатические, водные). Охрана окружающей среды (предупредительные меры, активные меры). Методологическая основа охраны окружающей среды. Географическая оболочка Земли (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера). Состав биосферы по В.И. Вернадскому («живое вещество», «биогенное вещество», «биокосное вещество»). История развития биосферы. Роль зелёных растений в развитии биосферы. Взаимоотношения между живой и неживой природой. Геологический и биологический круговороты. Биогеоценозы и их разнообразие. Сукцессионные процессы в биогеоценозах и причины обуславливающие скорость сукцессий. Антропогенный обмен веществ.

Изменения основных составляющих геосферы в результате деятельности человека и пути их устранения. Атмосфера Земли, её основные компоненты и динамика их концентраций. Роль компонентов атмосферы для биосферы. История инструментальных наблюдений за атмосферой. Общие проблемы взаимоотношений человека с атмосферой. Основные источники загрязнения атмосферы (промышленное производство, автотранспорт, котельные, сельскохозяйственное производство). Основные загрязнители атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Охрана атмосферы (нормирование ПДК, предельно допустимых выбросов, безотходные технологии, газоочистка). Санитарно-защитные зоны и градостроительные мероприятия по обеспечению чистоты воздуха в населённых пунктах. Гидросфера Земли и её основные составляющие. Водные ресурсы России. Водные ресурсы Тамбовской области. Причины дефицита пресной воды (неравномерность распределения пресной воды на суше, сокращение водоносности рек, концентрация людей на ограниченных территориях, увеличение объёма используемой воды, загрязнение воды). Источники и основные загрязнители воды. Очистка воды в природе. Мероприятия по охране гидросферы. Почва, процесс образования, свойства, разнообразие. Причины сокращения почвенного покрова. Пути сохранения почвенного покрова. Проблемы взаимоотношений между человеком и миром живой природы и пути их решения.

Практическое занятие.

Семинар 5. Человек и природа.

Цель семинара: получить представление об экологических проблемах взаимодействия между человеком и природой.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Основные причины противоречий между человеком и окружающей средой.

2. Этапы преобразующего воздействия человека на окружающую среду.

3. Проблемы взаимоотношений человека с атмосферой, гидросферой, почвой, миром живой природы и пути их решения.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 10. Региональные проблемы взаимоотношений человека с миром живой природы и пути их решения

Лекция.

Природные условия на территории, занимаемой Тамбовской областью, в прошлом (до активного заселения) и в настоящее время. Географическое положение, площадь, земельный фонд, речные бассейны и их составляющие. Основные фитоценозы (хвойные, широколиственные и мелколиственные леса, осиновые «кусты», степи, солонцы, луга, болота). Причины деградации природной среды в пределах территории Тамбовской области. Редкие и исчезнувшие виды растений и животных Тамбовской области. История охраны природы в Тамбовской области. Организация особо охраняемых природных территорий, реакклиматизация животных, регламентация добывания, издание региональных Красных книг. Акклиматизация животных, как отрицательный фактор на представителей фауны области. Современные проблемы взаимоотношений человека с миром живой природы и пути их решения.

Практическое занятие.

Семинар 6. Региональные проблемы ландшафтов.

Цель семинара: получить представление о проблемах сохранения естественных ландшафтов в нашем регионе.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Открытые ландшафты.

2. Лесные ландшафты.

3. Водные и околоводные ландшафты.

Семинар 7. Региональные Красные книги.

Цель семинара: получить представление о проблемах сохранения видов живых организмов в нашем регионе.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Красные книги Тамбовской области: история, назначение, структура, содержание.

2. Редкие виды растений Тамбовской области.

3. Редкие виды животных Тамбовской области.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

4. Контроль знаний обучающихся

4.1. Формы текущего контроля работы аспирантов: Тестирование, Доклад, Другие формы контроля

4. Контроль знаний обучающихся и оценочные средства

4.1 Оценочные средства текущего контроля

Доклад

Темы докладов на семинарских занятиях

Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.

Темы докладов:

1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.

Семинар 2. Адаптации гидробионтов.

Темы докладов:

1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.

Семинар 3. Анабиоз.

Темы докладов:

1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.
4. Гибернация, эстивация и сходные явления.

Семинар 4. Биологические ритмы.

Темы докладов:

1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.

Семинар 5. Динамика популяций.

Темы докладов:

1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.
3. Изменения структуры популяции.

Темы докладов на семинарских занятиях

Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.

Темы докладов:

1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.

Семинар 2. Адаптации гидробионтов.

Темы докладов:

1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.

Семинар 3. Анабиоз.

Темы докладов:

1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.

4. Гибернация, эстивация и сходные явления.
Семинар 4. Биологические ритмы.
Темы докладов:
1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.
Семинар 5. Динамика популяций.
Темы докладов:
1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.
3. Изменения структуры популяции.
Темы докладов на семинарских занятиях
Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.
Темы докладов:
1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.
Семинар 2. Адаптации гидробионтов.
Темы докладов:
1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.
Семинар 3. Анабиоз.
Темы докладов:
1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.
4. Гибернация, эстивация и сходные явления.
Семинар 4. Биологические ритмы.
Темы докладов:
1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.
Семинар 5. Динамика популяций.
Темы докладов:
1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.
3. Изменения структуры популяции.
Темы докладов на семинарских занятиях
Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.
Темы докладов:
1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.
Семинар 2. Адаптации гидробионтов.

Темы докладов:
1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.

Семинар 3. Анабиоз.
Темы докладов:
1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.
4. Гибернация, эстивация и сходные явления.

Семинар 4. Биологические ритмы.
Темы докладов:
1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.

Семинар 5. Динамика популяций.
Темы докладов:
1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.
3. Изменения структуры популяции.

Темы докладов на семинарских занятиях

Семинар 1. Адаптации организмов к жизни при экстремальных температурах.
Темы докладов:
1. Адаптации организмов к жизни при экстремально высоких температурах.
2. Адаптации организмов к жизни при экстремально низких температурах.
3. Термофильные бактерии.
4. «Черные курильщики» и их обитатели.

Семинар 2. Адаптации гидробионтов.
Темы докладов:
1. Водно-солевой обмен: проблемы проходных рыб и рыбообразных.
2. Адаптации глубоководных организмов.
3. Апноэ.

Семинар 3. Анабиоз.
Темы докладов:
1. Общие представления об анабиозе и близких явлениях.
2. Зимний покой растений.
3. Диапауза насекомых.
4. Гибернация, эстивация и сходные явления.

Семинар 4. Биологические ритмы.
Темы докладов:
1. Биоритмы человека: методы изучения.
2. Суточные биоритмы человека.
3. Сезонные биоритмы человека.
4. Три популярных биоритма человека: современные представления.

Семинар 5. Динамика популяций.
Темы докладов:
1. Основные показатели динамики численности популяции.
2. Колебания численности популяции, их регуляция и гомеостаз.

3. Изменения структуры популяции.

Тестирование

Типовые задания тестирования

1. Третичное соотношение полов в популяции определяется в момент: а) оплодотворения, б) рождения, в) достижения половозрелости, г) достижения старости

2. Сосны в старом бору демонстрируют следующий тип пространственного распределения особей в популяции: а) случайное, б) равномерное, в) групповое

3. Лесная земляника демонстрирует следующий тип пространственного распределения особей в популяции: случайное, б) равномерное, в) групповое

4. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) лисица, б) озерная лягушка, в) обыкновенная гадюка, г) коршун

5. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) плоская стрекоза, б) бычий слепень, в) саранча, г) цикадка

Типовые задания тестирования

1. Третичное соотношение полов в популяции определяется в момент: а) оплодотворения, б) рождения, в) достижения половозрелости, г) достижения старости

2. Сосны в старом бору демонстрируют следующий тип пространственного распределения особей в популяции: а) случайное, б) равномерное, в) групповое

3. Лесная земляника демонстрирует следующий тип пространственного распределения особей в популяции: случайное, б) равномерное, в) групповое

4. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) лисица, б) озерная лягушка, в) обыкновенная гадюка, г) коршун

5. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) плоская стрекоза, б) бычий слепень, в) саранча, г) цикадка

Типовые задания тестирования

1. Третичное соотношение полов в популяции определяется в момент: а) оплодотворения, б) рождения, в) достижения половозрелости, г) достижения старости

2. Сосны в старом бору демонстрируют следующий тип пространственного распределения особей в популяции: а) случайное, б) равномерное, в) групповое

3. Лесная земляника демонстрирует следующий тип пространственного распределения особей в популяции: случайное, б) равномерное, в) групповое

4. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) лисица, б) озерная лягушка, в) обыкновенная гадюка, г) коршун

5. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) плоская стрекоза, б) бычий слепень, в) саранча, г) цикадка

Типовые задания тестирования

1. Третичное соотношение полов в популяции определяется в момент: а) оплодотворения, б) рождения, в) достижения половозрелости, г) достижения старости

2. Сосны в старом бору демонстрируют следующий тип пространственного распределения особей в популяции: а) случайное, б) равномерное, в) групповое

3. Лесная земляника демонстрирует следующий тип пространственного распределения особей в популяции: случайное, б) равномерное, в) групповое

4. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) лисица, б) озерная лягушка, в) обыкновенная гадюка, г) коршун

5. Среди перечисленных животных экологические группировки по характеру питания образует: а) плоская стрекоза, б) бычий слепень, в) саранча, г) цикадка

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме кандидатского экзамена

Вопросы кандидатского экзамена

Вопросы экзамена

1. Экология как наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией. Понятия «энвайронментология», «охрана окружающей среды», «охрана природы», «рациональное природопользование». Краткая история экологии.
2. Структура современной экологии. «Большая экология» или мегаэкология, ее основные разделы и подразделы.
3. Методы экологии. Общие и специальные методы экологии.
4. Экологические факторы: определение, классификация. Общие закономерности действия экологических факторов на организмы. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности.
5. Температура как экологический фактор. Температурные границы жизни. Классификация организмов по отношению к температуре. Теплообмен и его особенности у эктотермных и эндотермных организмов.
6. Влажность как экологический фактор. Классификация организмов по отношению к влажности.
7. Свет как экологический фактор. Длина волны, продолжительность и интенсивность воздействия. Значение ультрафиолетовых лучей, видимого света и инфракрасных лучей для организмов. Классификация организмов по отношению к свету.
8. Водная среда обитания. Адаптации гидробионтов.
9. Почва как среда обитания. Адаптации эдафобионтов.
10. Наземно-воздушная среда обитания. Адаптации геобионтов.
11. Живые организмы как среда обитания. Адаптации симбионтов.
12. Биологические ритмы. Современные представления о природе биоритмов. Экологический смысл биоритмов. Классификация биоритмов.
13. Понятие «популяция» в экологии и других разделах биологии. Половая структура популяции.
14. Возрастная структура популяции.
15. Пространственная структура популяции.
16. Экологическая и этологическая структура популяции.
17. Динамика популяции. Основные показатели.
18. Гомеостаз популяции и механизмы, его поддерживающие.
19. Понятие «биоценоз». Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза.
20. Типы взаимодействия между видовыми популяциями в биоценозах.
21. Межвидовая конкуренция. Экологическая ниша.
22. Эксплуатация. Хищничество и паразитизм.
23. Комменсализм. Мутуализм и его формы.
24. Динамика и стабильность биоценоза. Сукцессия биоценоза.
25. Понятия «экосистема» и «биогеоценоз». Пищевые цепи и сети в экосистемах. Основные функциональные группы организмов в экосистемах.
26. Биологическая продуктивность экосистем в целом и на разных трофических уровнях.
27. Экологические пирамиды.
28. Поток энергии в экосистемах.
29. Круговорот веществ в экосистеме.
30. Биосфера, ее компоненты и границы.
31. Функции живого вещества в биосфере. Гипотеза «ноосферы».
32. Основные причины противоречий между человеком и окружающей средой. Этапы преобразующего воздействия человека на окружающую среду.
33. Природные ресурсы и их классификация.
34. Общие проблемы взаимоотношений человека с атмосферой, гидросферой, почвой, миром живой природы и пути их решения.
35. Природные условия на территории, занимаемой Тамбовской областью, в прошлом (до активного заселения) и в настоящее время. Основные лимитирующие факторы.

36. Редкие виды растений Тамбовской области и их охрана.
37. Редкие виды животных Тамбовской области и их охрана.
38. Особо охраняемые природные территории Тамбовской области.

Задания для кандидатского экзамена

Задания для экзамена

1. Проведите анализ известных Вам случаев интродукции чужеродных видов живых организмов с экологических позиций. Среди прочего, приведите региональные примеры.
2. Дайте анализ известных Вам случаев реинтродукции видов живых организмов. Какие условия и факторы, с точки зрения экологии, обеспечивают успешность или неудачу реинтродукции? Среди прочего, приведите региональные примеры.
3. Проведите сравнительный анализ известных Вам форм особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Каковы, с Вашей точки зрения, преимущества и недостатки каждой из этих форм? По возможности, приведите региональные примеры.
4. Проведите анализ сети ООПТ своего региона. Каковы, на Ваш взгляд, ее достоинства и недостатки? Дайте свои рекомендации региональным властям в деле совершенствования и развития сети ООПТ.
5. Проведите анализ региональных Красных книг. Определите положительные и отрицательные моменты в их ведении, содержащейся в них информации, ее использовании в регионе и за его пределами. Дайте свои рекомендации составителям Красных книг и региональным властям.
6. Представьте, что Вас назначили руководителем регионального управления по охране окружающей среды и природопользованию. Назовите ряд первостепенных задач, которые Вы обозначите для решения в Вашем регионе.

4.3. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Основные показатели достижения результата
«отлично»	Знает на высоком уровне основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте; методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии.
«хорошо»	Знает на достаточном уровне основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте; методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии.
«удовлетворительно»	Знает на недостаточном уровне основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте; методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии.
«неудовлетворительно»	Знает на низком уровне основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте; методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Кашкаров Д. Н. Среда и сообщество: основы синэкологии : -. - Москва: Юрайт, 2025. - 278 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/565520

2. Павлова Е. И., Новиков В. К. Общая экология : учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 167 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/562281

3. Шилов И. А. Биоценология : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 184 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/536937

4. Шилов И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 227 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/536938

5.2 Дополнительная литература:

1. Комитет природных ресурсов по Тамб. обл. Красная книга Тамбовской области: Растения, лишайники,грибы. - Тамбов: ИЦ "Тамбовполиграфиздат", 2002. - 347 с.

2. Петрова Н.П., Лада Г.А., Соколов А.С., Ганжа Е.А., Околелов А.Ю., Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамб. обл. Красная книга Тамбовской области. Животные. - Тамбов: [Изд-во Юлис], 2012. - 351 с.

3. Одум Ю. Экология : в 2 т.. - М.: Мир, 1986

4. Завершинский А.В., Можаров А.В., Рязанов И.В., Макарчук В.Н., Сочнев Учение о биосфере : учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 183 с.

5.3 Иные источники:

1. Сайт Тамбовского государственного университета http://tsutmb.ru - http://tsutmb.ru

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс http://www.consultant.ru - http://www.consultant.ru

3. PubMed - http://www.ncbi.nlm.nih.gov

4. База знаний по биологии человека - http://humbio.ru

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Abby FineReader 10.0

Adobe Photoshop CS3

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Office 2007, 2010, 2016

SPSS Statistic

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Nature Journals – база данных журналов Nature Publishing Group (год издания – 2023 г.), а именно: Nature journals, Academic journals, Scientific American тематической коллекции Life Sciences Packages;

Nature Journals тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Packages

. – URL: https://www.nature.com/

2. Scopus: база данных . – URL: https://www.scopus.com

3. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: https://link.springer.com

4. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: https://www.springeropen.com

5. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: https://apps.webofknowledge.com

6. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: https://rusneb.ru

7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: https://cyberleninka.ru

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL:

9. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: https://www.monographies.ru

10. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: https://www.prlib.ru

11. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: https://www.rsl.ru

12. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: http://nlr.ru

13. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина: официальный сайт. – URL: http://www.tambovlib.ru

14. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru

15. Федеральный портал «Российское образование». – URL: https://www.edu.ru

16. ЭБС «Юрайт»: (ВО и СПО). – URL:

17. Электронная библиотека ТГУ. – URL: https://elibrary.tsutmb.ru/

18. Электронная библиотека РФФИ. – URL: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library

19. Электронная библиотека ТГУ. – URL:

20. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: https://urait.ru

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и аспиранта в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.