

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Родин Олег Федорович  
Должность: И.о. директора  
Дата подписания: 25.03.2025 15:27:55  
Уникальный программный идентификатор:  
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07.02.11 «ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки

Биология и Химия

Автор (ы)

Т.В. Жуйкова, д-р биол. н, профессор

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «13» февраля 2025 г.  
№ 6

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической  
комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «18»  
февраля 2025 г. № 4.

2025

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель:* формирование и развитие представлений о надорганизменных системах; анализ закономерностей функционирования природных систем; ознакомление с принципами и концепциями современной экологии; формирование необходимых знаний для последующего знакомства с конкретными вопросами экологии человека и общества, рационального природопользования и охраны природы.

*Задачи:*

1. Раскрытие содержания фундаментальных вопросов экологии, изучение основных понятий экологии, определяющих ее как область комплексного научного знания.
2. Раскрытие связи изучаемого материала с кругом знаний о живой и неживой природе, которое обеспечивается программами смежных курсов (ботаники, зоологии, физиологии и др.).
3. Описание основных взаимодействий между различными уровнями организации живого и окружающей среды.
4. Формирование целостного представления о принципах функционирования живых систем с целью сохранения устойчивости в биосфере.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая экология» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и Химия». Дисциплина Б1.О.07.02.11 «Общая экология» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Биология». Дисциплина реализуется на факультете естествознания, математики и информатики кафедрой естественных наук.

Данная дисциплина раскрывает содержание фундаментальных вопросов экологии и не затрагивает в полном объеме ряд специальных прикладных и социальных аспектов этой науки. Однако, на общих законах и закономерностях развития живой природы и взаимосвязях, устанавливаемых между организмами и их средами обитания, изучаемых в данном курсе базируются все остальные экологические дисциплины, в частности такие как «Социальная экология», «Природопользование», «Химия окружающей среды».

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	<b>Знает</b> особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
		<b>Умеет</b> использовать системное и критическое мышление, аргументированно формировать собственное суждение и делать оценку информации, принимать обоснованное решение.
		<b>Владеет</b> навыками использования системного и критического мышления, аргументированного формирования собственного суждения и оценки информации,

	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	принятия обоснованного решения.
		<b>Знает</b> логические формы и процедуры, способы рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
		<b>Умеет</b> применять логические формы и процедуры, осуществлять рефлексивный анализ собственной и чужой мыслительной деятельности.
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	<b>Владеет</b> применения логических форм и процедуры, осуществления рефлексивного анализа собственной и чужой мыслительной деятельности.
		<b>Знает</b> способы анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
		<b>Умеет</b> анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биология, химия)	<b>Владеет</b> способами анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.
		<b>Знает</b> основные понятия, законы и закономерности экологии; специфику методов экологических исследований; основные пути взаимодействия между организмами и окружающей их природной и антропогенной средой; принципы, лежащие в основе устойчивости биологических систем; основные экологические проблемы современности и пути их решения.
		<b>Умеет</b> применять полученные знания как базовые для изучения других экологических дисциплин; применять системный подход для изучения биологических систем.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<b>Владеет</b> методами экологических исследований.
		<b>Знает</b> современные достижения в области экологии; место учебной дисциплины в структуре программы учебного предмета «Биология».
		<b>Умеет</b> осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		<b>Владеет</b> методикой отбора учебного содержания предмета «Биология» для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	<b>Знает</b> формы учебных занятий, методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные
		<b>Умеет</b> разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
		<b>Владеет</b> методикой разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	<b>Знает</b> способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).
		<b>Умеет</b> применять полученные при изучении общей экологии знания при освоении других дисциплин предметно-содержательного и биологического модулей и для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.);
		<b>Владеет</b> способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)
	ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии и химии, в учебной и во внеурочной деятельности	<b>Знает</b> образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности.
		<b>Умеет</b> использовать образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности
		<b>Владеет</b> навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, химии, в учебной и во внеурочной деятельности
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	<b>Знает</b> психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения.
		<b>Умеет</b> использовать психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных

		и метапредметных результатов обучения.
		<b>Владеет</b> навыками создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 7, распределение по видам нагрузки представлено в таблице

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	Семестр изучения
	7 сем.
	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>60</b>
Лекции	24
Практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>75</b>
<b>Подготовка к экзамену в 7 семестре</b>	<b>9</b>

##### 4.2. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час			Самос. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			
<b>Раздел 1. Введение в экологию</b>							Вопросы к экзамену
Предмет, задачи и методологические основы экологии	4				4	Вопросы БРС	
<b>Раздел 2. Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним организмов</b>							
Понятие об экологических факторах. Классификация факторов	5	1			4		
Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы	7	1	2		4	Тестовая контрольная работа	
Важнейшие абиотические факторы и адаптация к ним организмов	4	2	2			Тестовая контрольная работа	
<b>Раздел 3. Основные среды жизни и адаптация к ним организмов</b>							
Водная среда обитания. Основные свойства водной среды	7	1	2		4		
Наземно-воздушная среда жизни.	3	1	2				
Почва как среда обитания. Особенности почвы. Обитатели почвы	7	1	2		4	Тестовая контрольная работа	
Живые организмы как среда обитания	3	1	2				

<b>Раздел 4. Адаптивные биологические ритмы</b>						
Адаптивные биологические ритмы. Ритмика и цикличность биологических процессов.	6		2		4	Тестовая контрольная работа
<b>Раздел 5. Адаптивная морфология организмов</b>						
Морфо-экологические типы, жизненные формы растений и животных.	6		2		4	Тестовая контрольная работа
<b>Раздел 6. Биоценозы</b>						
Биоценоз и его структура (видовая, пространственная, экологическая)	7	1	2		4	Тестовая контрольная работа
Отношения организмов в биоценозах	2	2				
Экологическая ниша видов. Ценотические стратегии видов	6		2		4	
<b>Раздел 7. Популяции</b>						
Популяционная экология как раздел общей экологии	7	1	2		4	
Биологическая структура популяций (пространственная, возрастная, половая)	8	2	2		4	Тестовая контрольная работа
Этологическая структура популяций	4	2	2			
Динамика популяций	3	1	2			
Регуляция численности в популяциях и биоценозах	7	1	2		4	Тестовая контрольная работа
<b>Раздел 8. Экосистемы</b>						
Понятие об экосистемах. Учение о биогеоценозах	7	1	2		4	
Функциональный состав и трофическая структура экосистем	6	1	1		4	Тестовая контрольная работа
Биологическая продуктивность экосистем. Правила экологических пирамид	2	1	1			
Динамика экосистем	6		2		4	
<b>Раздел 9. Биосфера</b>						
Понятие о биосфере	6	1			5	Тестовая контрольная работа
Геохимическая работа живого вещества в биосфере	6	1			5	
Развитие биосферы	6	1			5	
Подготовка и сдача экзамена	9				9	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	

### Практические занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
2	Важнейшие экологические факторы (вода, свет, температура, эдафические условия) и адаптация к ним организмов	4
3	Основные среды жизни и адаптация к ним организмов.	8
4	Адаптивные биологические ритмы	2
5	Адаптивная морфология организмов	2

6	Понятие экологической ниши. Ценотическая структура видов	4
7	Структура популяций: биологическая, этологическая	6
	Регуляция численности в популяциях и биоценозах	2
7	Динамика популяций. Динамика роста численности популяции. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Экологические стратегии выживания. К-стратегия и r-стратегия	2
8	Экосистемы и их классификация	4
8	Понятие сукцессии. Типы и этапы сукцессии. Понятие климакс	2

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

### 4.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в экологию

**Экология как комплексная научная дисциплина.** Предмет экологии. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном и биоценотическом. Экосистемные подходы в экологии. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование. Подразделения экологии. Взаимосвязь экологии с другими биологическими науками.

Экология как основа охраны природы и рационального природопользования. Значение экологической науки для современного общества.

#### Раздел 2. Экологические факторы

##### Лекция 2. Классификация экологических факторов.

Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические факторы. Деление факторов на ресурсы и условия.

##### Лекция 3. Общие принципы и законы действия факторов среды на организмы.

Среда и условия жизни живых организмов. Понятие адаптации. Зависимость результата действия экологического фактора от его интенсивности. Совместное действие экологических факторов. Закон оптимума. Правило ограничивающих факторов. Толерантность. Экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Отношение организмов к экстремальным условиям. Криофилия, термофилия, пойкилогидричность, гомойгидричность. Активные и латентные состояния организмов. Состояние и устойчивость организмов к неблагоприятным факторам.

##### Практическое занятие 1. Принципы экологической классификации организмов.

Степень родства организмов. Сходные пути адаптации. Разделение организмов на группы по характеру питания, по способу добывания пищи. Активная и скрытая жизнь. Понятие анабиоза. Формы анабиоза: гипобиоз (вынужденный покой), криптобиоз (физиологический покой).

**Температура как важнейший экологический фактор. Температурные адаптации организмов.** Температурные границы существования видов. Экологические группы организмов по отношению к высоким и низким температурам: понятие криофилии и термофилии. Температура тела и тепловой баланс организмов. Классификация организмов по способности регулировать тепловой режим своего тела: гомойотермные, пойкилотермные, гетеротермные. Характеристика организмов по основным источникам используемого тепла: экотермия, эндотермия.

Температурные адаптации пойкилотермных организмов: специализация и толерантность. Понятие эффективных температур развития пойкилотермных организмов. Температурная компенсация. Акклимация. Элементы регуляции температуры у растений.



Экологические группы растений по отношению к условиям крайнего дефицита тепла и к условиям высоких температур. Возможности регуляции температуры у пойкилотермных животных.

Температурные адаптации гомойотермных организмов. Химическая и физическая терморегуляция, морфологические адаптации животных: правила Бергмана, Д. Алена, Глогера. Поведенческие способы регуляции теплообмена.

**Свет как важнейший экологический фактор.** Солнечная радиация. Экологические группы растений по отношению к свету и их адаптационные особенности. Световые адаптации гелиофитов, сциофитов и факультативных гелиофитов. Свет как условие ориентации животных. Характеристика фотофилов и фотофобов, эврифотных, стенофотных организмов.

**Влажность как важнейший экологический фактор.** Адаптации растений и животных к поддержанию водного баланса. Экологические группы растений по отношению к воде. Водный баланс наземных животных: экологические группы, способы регуляции водного баланса. Основные пути приспособления живых организмов к условиям среды: активный, пассивный, избегание неблагоприятного воздействия.

### **Раздел 3. Основные среды жизни и адаптация к ним организмов**

**Лекция 5. Водная среда обитания. Основные свойства водной среды.** Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Экологические зоны мирового океана. Основные свойства водной среды: плотность, кислородный режим, температурный режим, световой режим.

#### **Практическое занятие 2. Основные среды жизни и адаптация к ним организмов**

Некоторые специфические приспособления гидробионтов: ориентация животных в водной среде, специфика приспособлений к жизни в пересыхающих водоемах, фильтрация как тип питания.

Почва как среда обитания. Особенности почвы. Обитатели почвы

#### **Лекция 6. Наземно-воздушная среда жизни.**

Воздух как экологический фактор для наземных организмов. Газовый состав воздуха. Почва и рельеф. Эдафические факторы среды. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Погодные и климатические особенности наземно-воздушной среды.

**Почва как среда обитания. Особенности почвы.** Специфика условий. Плотность жизни в почвах. Разнообразие почвенных обитателей. Почва как биокостное тело. Обитатели почвы. Роль почвы в эволюции наземного образа жизни членистоногих. Труды М.С. Гилярова.

#### **Лекция 7. Живые организмы как среда обитания.**

Степень развития эндобиоза в природе. Его роль в эволюции живых организмов. Основные экологические адаптации внутренних паразитов. Экологическая специфика наружного паразитизма. Симбионты и эндофиты.

### **Раздел 4. Адаптивные биологические ритмы**

#### **Практическое занятие 3. Адаптивные биологические ритмы.**

Внутренние циклы. Степень генетической закреплённости. Внешние ритмы и их причины. «Биологические часы растений и животных». Адаптивные биологические ритмы: суточные, приливно-отливные, равные лунному месяцу, годовые. Циркадный ритм человека и его медицинское значение. Явление фотопериодизма и его сущность у растений и животных. Сигнальная роль факторов среды. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных.

### **Раздел 5. Адаптивная морфология организмов**

#### **Практическое занятие 4. Адаптивная морфология организмов.**

Экологическая роль конвергентного сходства. Адаптивная морфология видов. Понятие жизненной формы организмов. Развитие представлений о жизненных формах организмов в трудах Теофраста, А. Гумбольдта, Е. Варминга., К. Раункиера, И.Г., Серебрякова. Разнообразие классификаций жизненных форм: классификация жизненных форм растений, система И.Г. Серебрякова. Разнообразие и изменчивость жизненных форм растений. Понятие пульсирующих жизненных форм. Жизненные формы животных.

## **Раздел 6. Биоценозы**

### **Лекция 8. Биоценология как раздел общей экологии.**

Понятие сообщества и биоценоза, биотических факторов среды и биоценотической среды. Системный подход в выделении сообществ. Принципиальные черты надорганизменных объединений. Структура биоценоза. Видовая структура сообщества и способы ее изменения. Значимость отдельных видов в биоценозе: виды доминанты и эдификаторы.

Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Синузии. Мозаичность и комплексность. Структура сообществ и их устойчивость. Понятие «фитогенное поле», предложенное А.А. Урановым. Экологическая структура.

**Количественные характеристики вида в биоценозе.** Индексы видового разнообразия: видовое богатство, видовое разнообразие, видовой состав, пограничный эффект. Количественная характеристика вида в биоценозе: обилие вида, частота в встречаемости, степень доминирования, размерность видов. Связь видового разнообразия с различными факторами среды и стадией развития сообществ.

### **Лекция 9. Отношения организмов в биоценозах.**

Отношения хищник-жертва, паразит-хозяин. Характеристика хищника и паразита. Эволюционная связь между хищником и жертвой и паразитом и его хозяином. Отличие паразитизма от хищничества. Комменсализм. Типы комменсализма: нахлебничество, квартиранство. Мутуализм. Нейтрализм, аменсализм. Конкуренция. Закон конкурентного исключения. Типы взаимоотношений между растениями.

Трофические связи. Топические связи. Форические связи. Фабрические связи. Понятие физиологического и синэкологического оптимума организмов в биоценозах.

### **Практическое занятие 5. Экологическая ниша видов. Ценотические стратегии видов.**

Концепция экологической ниши вида в трудах Дж. Гриннела, Ч. Элтона, Г. Хатчинсона, Ю.Одума и др. Понятие фундаментальной и реализованной экологической ниши. Разграничение экологических ниш: размерная дифференциация, поведенческие различия, пространственная дифференциация, различия во времени активности.

Система ценотических стратегий видов Л.Г. Раменского и Д. Грайма. Характеристика виолентов, пациентов, эксплерентов (конкурентов, толерантов, рудералов по Грайму).

## **Раздел 7. Популяции**

### **Лекция 10. Популяционная экология как раздел общей экологии.**

Понятие популяции в экологии. Понятие популяции в генетике. Проблемы элементарной популяционной единицы. Основные характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост популяции, темп роста. Рост популяции и кривые роста (экспоненциальный и логистический рост).

Популяционная структура вида. Классификации популяций: ландшафтно-биотопический подход к выделению популяционных единиц по Н.П. Наумову; историко-генетический подход к выделению природных популяций по С.С. Шварцу; по способу размножения и степени генетической целостности, по способности к самовоспроизведению, по размерам по В.Н. Беклемишеву.

### **Лекция 11. Биологическая структура популяций.**

Половая структура популяций. Ее генетическая и экологическая обусловленность. Степень экологических различий между полами. Адаптивная роль этих различий.

Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Проблема биологического возраста. Возраст и возрастные состояния у растений. Аналогичные явления у животных. Возрастной спектр популяций в связи с особенностями жизненного цикла и способами размножения. Полночленные и неполночленные, левосторонние и правосторонние возрастные спектры. Зависимость возрастной структуры популяций от условий среды. Почвенный банк диаспор у растений. Возрастное состояние и жизненность растений. Спектры ценопопуляций по жизненности. Понятие генеративного запаса и пополнения в популяциях животных. Возрастная структура и устойчивость популяций. Ценопопуляция.

#### **Практическое занятие 6. Биологическая структура популяций.**

*Пространственная структура популяций.* Типы распределения особей в пространстве (равномерное, случайное, групповое). Факторы, обуславливающие пространственную структуру популяций: биологические свойства вида и особенности среды. Территориальное поведение животных. Оседлый и кочевой образ жизни у животных. Адаптивная роль аантииальных отношений.

*Этологическая структура популяций.* Формы групповых объединений животных и растений: одиночный образ жизни, семейный образ жизни, колонии, стаи, стада. Иерархия в группах. Эффект группы. Этологические механизмы поддержания группового образа жизни животных.

Связь экологической и генетической структур популяций.

#### **Лекция 12. Динамика популяций.**

Характеристика динамических параметров популяции. Рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость. Соотношение абсолютной и удельной рождаемости. Смертность. Связь плодовитости и уровня элиминации. Стратегии выживания популяций: концепция k- и r-стратегии жизненных циклов. Расселение. Темпы роста популяций. Динамика ценопопуляций растений. Флуктуации численности популяций. Изменение возрастной структуры при флуктуациях.

#### **Лекция 13. Гомеостаз популяций.**

Плотностозависимые явления в популяциях как механизм популяционного гомеостаза. Адаптивное значение жестких форм внутривидовой конкуренции и их распространение в природе. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Подавление продуктами метаболизма. Смягченные формы внутривидовой конкуренции. Территориализм как механизм снятия перенаселенности у животных. Роль аантиительных миграций в регуляции численности популяций. Стресс-реакция у млекопитающих. Фазовость у насекомых.

#### **Практическое занятие 7. Регуляция численности в популяциях и биоценозах.**

Представление о модифицирующих и регулирующих факторах. Принцип отрицательной обратной связи в регуляции численности популяций. Роль межвидовых и внутривидовых отношений в этих процессах. Инерционная и безынерционная регуляция. Разнообразие типов популяционной динамики: стабильный, флуктуирующий, взрывной типы. Механизмы динамики численности. Циклические колебания численности и их анализ. Критические состояния популяций, механизмы буферности и проблема редких видов. Влияние ослабления и усиления пресса хищников на динамику популяций и структуру сообществ.

*Математическое моделирование в экологии.* Понятие математического моделирования. Математическая модель для системы паразит-хозяин А. Лотки и В. Вольтерра. Имитационные, тактические, стратегические, эколого-экономические модели.

### **Раздел 8. Экосистемы**

#### **Лекция 14. Понятие об экосистемах. Учение о биогеоценозах.**

Понятие экосистемы (А. Тенсли). Отличие экосистемного и популяционного подходов в экологии. Масштабы и классификация экосистем. Учение о биогеоценозах (В.Н. Сукачев, 1942). Структура биогеоценоза и взаимоотношения между его компонентами (по В.Н. Сукачеву). Экотоп. Биогеоценозические парцеллы. Концепция мозаично-циклической орга-

низации экосистем. Зональность макроэкосистем (дождевые тропические леса, аняти, пустыни, степи, леса умеренного пояса, хвойные леса, тундра).

#### **Практическое занятие 8. Экосистемы и их классификация.**

Классификация экосистем. Наземные экосистемы: общая характеристика. Пресноводные экосистемы. Морские экосистемы. Энергетическая классификация экосистем по Ю. Одуму (1986). Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы (отличия агроценозов от естественных биоценозов), урбосистемы.

#### **Лекция 15. Функциональный состав и трофическая структура экосистем.**

Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы и редуценты. Потoki вещества и энергии в экосистемах. Универсальная модель потока энергии. Принципы термодинамики в изучении экосистем. Универсальная модель потока энергии. Расход энергии в цепях питания (правило «10 процентов»). Пищевые цепи и трофические уровни в экосистемах. Отличие понятий «пищевая цепь» и «пищевая сеть». Пастбищная и детритная пищевая цепь. Законы экологических пирамид. Продукционные и деструкционные блоки экосистем. Деятельность редуцентов и деструкторов. Интенсивность биологического круговорота и устойчивость экосистем в связи с работой деструкционного блока. Автохтонное и аллохтонное вещество в экосистемах. Потoki вещества в разных типах экосистем.

#### **Лекция 16. Биологическая продуктивность экосистем.**

Первичная и вторичная продукция. Валовая первичная продукция, чистая первичная продукция. Вторичная продукция. анятииса и ее энергетический эквивалент, факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Правила экологических пирамид: пирамида продукции, пирамида биомасс, пирамида чисел. Распределение биологической продукции. Продуктивность естественного растительного покрова. Продуктивность разных биомов. Распределение первичной продукции на Земле.

#### **Практическое занятие 9. Динамика экосистем. Сукцессионный процесс. Типы сукцессий. Агроэкосистемы.**

Циклические (суточные, сезонные, мозаичные) и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Отличия экзогенных смен и экологических (эндогенных) сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии. Масштабы сукцессионных процессов. Сериальные и климаксовые сообщества в сукцессионных рядах. Вещественно-энергетические характеристики сообществ на разных стадиях сукцессии. Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксовых экосистемах. Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антропогенным прессом. Агроэкосистемы.

### **Раздел 9. Биосфера**

#### **Лекция 17. Учение о биосфере.**

Учение о биосфере В. И. Вернадского. Основные функции биосферы. Структура биосферы. Распределение жизни в биосфере.

#### **Лекция 18. Роль живого вещества в поддержании стабильности и устойчивости биосферы.**

Геохимическая работа живого вещества. Стабильность биосферы. Развитие биосферы.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной литературы**

#### **Основная литература:**

1. Афанасьева, Н. Б. Экология растений : учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 675 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19031-1. — Текст : электронный // Образователь-

ная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569080> (дата обращения: 24.02.2025).

2. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19398-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557751> (дата обращения: 24.02.2025).

3. Митина, Н. Н. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18400-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561381> (дата обращения: 24.02.2025).

4. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21082-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559305> (дата обращения: 24.02.2025).

5. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебник для вузов / Э. В. Сазонов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16234-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562214> (дата обращения: 24.02.2025).

6. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559822> (дата обращения: 24.02.2025). Экология : учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560577> (дата обращения: 24.02.2025).

7. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536938> (дата обращения: 24.02.2025).

8. Экология : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559735> (дата обращения: 24.02.2025).

#### ***Дополнительная литература:***

1. Акимова Т. А. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 495 с.

2. Барановский В. Г. Современные глобальные проблемы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Барановский, А.Д. Богатуров, И.В. Болгова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Аспект Пресс, 2010. — 350 с.

3. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К., Экология, особи, популяции, сообщества. В 2 т. М.: Мир, 1989.

4. Биологическая экология. Теория и практика: [учебник для вузов по экологическим специальностям] / А. С. Степановских. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. 791 с.

5. Денисова Т. В. Экология. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам и самостоятельной работе для студентов специальности 220501.65 «Управление качеством». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. 42 с.

6. Деревянко А. П. Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири [Электронный ресурс] / А.П. Деревянко, М.И. Кузьмин, Е.А. Ваганов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2008. — 511 с.

7. Колесников С. И. Общая экология [Текст] : [учебник] / С. И. Колесников. Москва: Кнорус, 2019.

8. Панин В. Ф. Экология. Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления глобального экологического кризиса. Обзор современных принципов и методов защиты биосферы [Электронный ресурс] : учебник / В.Ф. Панин, А.И. Сечин, В.Д. Федосова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 331 с.

9. Романова Э. П. Глобальные экологические проблемы : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Э. П. Романова. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 170 с.

10. Челноков А. А. Основы экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, И.Н. Жмыхов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 543 с.

11. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология: учебник для студентов педагогических вузов. М.: «Дрофа», 2004. 416 с.

12. Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. М.: Высшая школа, 2006. 512 с.

## 5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/</a>	Электронно-библиотечные системы НТГ-СПИ
<a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/</a>	Электронные базы данных НТГСПИ
<a href="https://www.ntspi.ru/library/periodika/">https://www.ntspi.ru/library/periodika/</a>	Периодика НТГСПИ
<a href="https://iprmedia.ru">https://iprmedia.ru</a>	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>	ЭБС «Айбукс»
<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	ЭБС Юрайт
<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	«КонсультантПлюс»
<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	НЭБ «КиберЛенинка»
<a href="https://polpred.ru">https://polpred.ru</a>	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
<a href="https://eivis.ru">https://eivis.ru</a>	ООО «ИВИС»
<a href="http://www.delpress.ru">www.delpress.ru</a>	«Деловая пресса»

## 5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.

7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.
13. Офисная система Office Professional Plus.
14. Информационная система «Таймлайн».

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения**

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **6.2. Оборудование и технические средства обучения**

#### **6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное**

-Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

-Весы аналитические, дистиллятор, сушильный шкаф, муфельная печь, спектрофотометр, рН-метр, центрифуга, вытяжной шкаф, термостат.

-Реактивы и химическая посуда, необходимые для выполнения лабораторных работ, курсовых и выпускных квалификационных работ по предмету

#### **6.2.2. Технические средства обучения**

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

#### **6.2.3. Учебные и наглядные пособия**

Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.