

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.18 Биоэкология**

**Направление подготовки (специальность): 06.03.01 Биология**

**Профиль образовательной программы: Биоэкология**

**Форма обучения: очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспекты лекций .....	3
	1.1 Лекция № 1. Тема: Предмет и задачи современной экологии.....	3
	1.2 Лекция № 2. Тема: История развития экологии.....	4
	1.3 Лекция № 3-4. Тема: Окружающая среда и важнейшие экологические факторы.....	4
	1.4 Лекция № 5-6. Тема: Основные среды жизни.....	5
	1.5 Лекция № 7. Тема: Уровни организации живой материи.....	5
	1.6 Лекция № 8. Тема: Организм и среда.....	6
	1.7 Лекция № 9-10. Тема: Биоиндикация и оценка экологического состояния окружающей среды.....	6
	1.8 Лекция № 11. Тема: Биомы (континентальные экосистемы).....	7
	1.9 Лекция № 12. Тема: Важнейшие экологические проблемы современности.....	7
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	7
	<b>2.1 Занятие № 1-2.</b> Тема: Основные понятия и термины биоэкологии (повторение). .....	7
	<b>2.2 Занятие № 3.</b> Тема: Важнейшие адаптации организмов к условиям жизни в различных средах.....	8
	<b>2.3 Занятие № 4.</b> Тема: Экологические параметры организмов (часть I).....	9
	<b>2.4 Занятие № 5.</b> Тема: Экологические параметры организмов (часть II).....	9
	<b>2.5 Занятие № 6-7.</b> Тема: Принципы экологической классификации организмов.....	9
	<b>2.6 Занятие № 8.</b> Тема: Основные закономерности действия экол. факторов на организмы (часть I).....	10
	<b>2.7 Занятие № 9.</b> Тема: Основные закономерности действия экол. факторов на организмы (часть II).....	11
	<b>2.8 Занятие № 10-11</b> Тема: Экологические группы водных и наземных организмов.....	12
	<b>2.9 Занятие № 12-13.</b> Тема: Экологические группы почвенных и паразитических организмов.....	13
	<b>2.10 Занятие № 14-15.</b> Тема: Методы биоиндикационных исследований среды с помощью хвойных пород.....	14
	<b>2.11 Занятие № 16.</b> Тема: Программа мониторинговых исследований компонентов природной среды.....	15
	<b>2.12 Занятие № 17.</b> Тема: Основные характеристики популяций.....	15
	<b>2.13 Занятие № 18.</b> Тема: Пространственная структура популяций.....	16
	<b>2.14 Занятие № 19.</b> Тема: Демографическая структура популяций.....	17
	<b>2.15 Занятие № 20.</b> Тема: Популяционный гомеостаз.....	17
	<b>2.16 Занятие № 21.</b> Тема: Основные характеристики биоценозов.....	18
	<b>2.17 Занятие № 22</b> Тема: Видовая структура биоценозов.....	19

<b>2.18 Занятие № 23. Тема:</b> Энергетические потоки и биологическая продуктивность экосистем.....	19
3. Методические указания по проведению практических занятий .....	20
4. Методические указания по проведению семинарских занятий .....	20

## 1. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ (основное содержание)

### 1.1 Лекция № 1.

**Тема:** Предмет и задачи современной экологии.

#### Содержание

Определение экологии - введение термина «экология» Эрнстом Геккелем - предмет экологии - задачи экологии - методы современных экологических исследований - разделы экологии и связь с другими науками.

Термин «экология» был впервые использован немецким биологом-эволюционистом Эрнстом Геккелем в 1866 г. В основе термина лежит сочетание двух греческих слов: *oicos* - дом, жилище и *logos* - наука.

В определении Геккеля экология рассматривалась как сумма знаний, относящихся к экономике природы. Основной задачей экологии Геккель считал изучение всей совокупности взаимоотношений живых организмов с окружающей средой, как органической, так и неорганической.

Таким образом, *экологические исследования сводятся к изучению законов существования живых систем и их взаимодействия с окружающей средой.*

Основными задачами классической экологии являются:

- Изучение взаимоотношений организмов и их популяций с окружающей средой;
- исследование действия среды на строение, жизнедеятельность и поведение организмов;
- установление зависимости между условиями окружающей среды и важнейшими характеристиками популяций: численностью, биомассой и скоростью размножения;
- изучение системы межвидовых и межпопуляционных взаимоотношений организмов в сообществах;
- изучение направлений адаптационных изменений и эволюционного развития организмов;
- изучение антропогенных изменений окружающей среды.
- обоснование методов сохранения и улучшения окружающей среды.

Современная экология включает следующие направления:

Классическая экология - изучает взаимодействие биологических систем с окружающей средой.

Классическая экология в зависимости от масштабов объектов исследования делится на

- \* *аутэкологию* (изучает отдельные организмы и условия их существования);
- \* *демэкологию* (популяционная экология);
- \* *синэкологию* (экология биоценозов и экосистем).

Глобальная экология - раскрывает единство и целостность биосфера.

Геоэкология - изучает геосистемы разного уровня организации.

Экология человека - изучает природную сущность человека, среду его обитания и факторы его здоровья.

Прикладная экология - изучает взаимосвязи агроэкосистем с окружающей средой. Важным разделом приклад. экологии является охрана окружающей среды.

Среди структурных подразделений экологии следует выделить медицинскую, социальную и эволюционную экологию, а также активно развивающийся в последнее время экологический мониторинг.

## 1.2 Лекция № 2.

**Тема:** История развития экологии

### Содержание

Основные этапы становления экологии как науки. Первый этап - накопление сведений экологического характера. Античные мыслители (Эмпедокл, Теофраст, Аристотель, Плиний старший) и экология. Второй этап - систематизация экологических знаний. «Стихийные» экологи средневековья и эпохи Возрождения - Джон Рей, А. Реомюр, Л. Трамble, А. Цезальпин, А. Левенгук и другие. Работы Карла Линней. Жорж де Бюффон и его «Естественная история». Взгляды Ж.-Б. Ламарка. «Зоография» П.С. Палласа. «Принцип условий существования» Жоржа Кювье. Значение работ А. Гумбольдта, О.П. Декандоля, К. Глогера, Т. Фабера, К. Бергмана, Э. Эверсманна, К. Рулье, Ю. Либиха и др. для развития экологии. Третий этап - становление экологии как самостоятельной биологической науки. Теория эволюции органического мира Чарльза Дарвина. Эрнст Геккель - основатель классической экологии.

Экология во второй половине XIX века. Работы Г. Спенсера, Э. Зюсса, Е. Варминга, К. Раункиера, К. Мёбиуса, И.М. Сеченова, В.В. Докучаева и других.

Экология в XX веке. Работы В. Шелфорда, Г.Ф. Морозова, Х. Гамса, Ф. Даля и других. Концепция экологической сукцессии Ф. Клементса. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Концепция ноосферы Э.Леруа и Т. де Шардена. Концепция экосистемы А. Тенсли. Биогеоценология В.Н. Сукачёва. «Глобальная экология» И.А. Будыко. Работы Р. Линдемана, Н.Ф. Реймерса, Р. Рифлекса, Б. Коммонера, Ю. Одума, Н.П. Наумова и других.

Наглядные пособия: рекомендуемые книги, учебные и методические пособия; портреты учёных-экологов; компьютерное методическое пособие.

## 1.3 Лекция № 3-4.

**Тема:** Окружающая среда и важнейшие экологические факторы.

### Содержание

Важнейшие экологические понятия: окружающая среда, среда обитания, среда жизни, местообитание, экологический фактор и адаптация. Концепция окружающей среды Ю. Юкскюля.

Современные классификации экологических факторов. Группы факторов по происхождению (абиотические и биотические); по периодичности действия на организмы (первичные периодические, вторичные периодические и непериодические); по направленности действия на организмы (направленного и ненаправленного действия). Примеры экологических факторов разных групп.

Характеристика важнейших абиотических факторов среды. Климатические факторы (солнечное излучение, температура, влажность, газовый состав и др). Эдафические и орографические факторы. Физические факторы среды (магнитное поле Земли, радиация, шум, вибрация, электромагнитное излучение). Химические факторы среды (газовый, минеральный состав среды). Пирогенный фактор.

Характеристика важнейших биотических факторов среды. Фитогенные, зоогенные и антропогенные факторы. Гомотипическое взаимодействие организмов (групповой и массовый эффекты, внутривидовая конкуренция). Гетеротипическое взаимодействие

организмов (нейтрализм, аменсализм, мутуализм, комменсализм, паразитизм, хищничество и межвидовая конкуренция). Правило конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе.

Наглядные пособия: таблицы, тематические коллекции; компьютерное методическое пособие.

#### 1.4 Лекция № 5-6.

**Тема:** Основные среды жизни.

#### Содержание

Общая характеристика водной среды. Экологические зоны Мирового океана и условия существования организмов. Действие важнейших абиотических факторов в водной среде.

Видовой состав и биомасса гидробионтов. Экологические группы водных организмов: планктон, нектон, бентос. Распространение гидробионтов в различных зонах Мирового океана. Адаптации организмов к водной среде.

Общая характеристика почвенной среды. Важнейшие структурные элементы почв. Действие основных абиотических факторов в почвенной среде.

Эдафон. Основные экологические группы почвенных бионтов. Организмы - представители микро-, мезо-, макро- и мегафауны почв. Важнейшие адаптации геобионтов.

Общая характеристика наземно-воздушной среды. Особенности действия факторов в наземно-воздушной среде. История освоения организмами суши. Действие важнейших абиотических факторов в наземно-воздушной среде.

Современный видовой состав и биомасса наземных организмов. Экологические группы организмов. Важнейшие адаптации растений и животных к условиям существования в наземно-воздушной среде.

Организм как среда жизни. Определение «паразитизма». Значение работ В.В. Догеля, Е.Н. Павловского и В.Н. Беклемишева для становления экологической паразитологии.

Уникальность паразитических организмов. Важнейшие систематические и экологические группы паразитов. Специфичность паразитических организмов в отношении хозяев.

Особенности биологии и образа жизни паразитических организмов. Среда обитания первого и второго порядка для паразитических организмов. Важнейшие адаптации паразитов разных экологических групп.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие, демонстрационные коллекции водных почвенных организмов, наземно-воздушных и паразитических организмов.

#### 1.5 Лекция № 7.

**Тема:** Уровни организации живой материи.

#### Содержание

Концепция многоуровневой организации живой материи. Уровневая иерархия. Основные уровни организации: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Принцип эмерджентности.

Краткая характеристика уровней, составляющих предмет изучения современной экологии (биоэкологии). Популяции, экосистемы и биогеоценозы как объекты исследований демэкологии и синэкологии.

Наглядные пособия: таблицы, компьютерное методическое пособие.

## 1.6 Лекция № 8.

**Тема:** Организм и среда.

### Содержание

Понятия «окружающая среда», «природная среда», «техногенная среда», «среда жизни» и др. Повторение основных положений концепции окружающей среды Я. Юккюля. Основные условия внешней среды (абиогенные и биогенные), определяющие существование организмов. Важнейшие направления адаптаций организмов к внешним условиям. Примеры адаптаций у организмов разных систематических и экологических групп.

Понятие «биологического ритма». Эндогенные и экзогенные ритмы организма. Происхождение биологических ритмов. Суточные, сезонные и многолетние ритмы организмов. Циркадианные ритмы. Фотопериодические реакции растений. Термопериодизм и его значение в жизни животных.

Наглядные пособия: таблицы, биологические коллекции, компьютерное методическое пособие.

## 1.7 Лекция № 9-10.

**Тема:** Биоиндикация и оценка экологического состояния окружающей среды.

### Содержание

Понятия «биологическая индикация» и «биоиндикатор». История развития биоиндикации. Разновидности биоиндикации. Приоритетные загрязнители и важнейшие биоиндикаторы. Основные требования к выбору биоиндикаторов. Достоинства и недостатки методов биоиндикации перед традиционными методами оценка качества окружающей среды.

Лихеноиндикация. Лишайники как индикаторы состояния окружающей среды и объекты глобального биологического мониторинга. Чувствительность различных групп лишайников к приоритетным загрязнителям атмосферы.

Понятие общего жизненного состояния леса (ОЖС). Основные критерии ОЖС - дефолиация, окраска побегов, форма кроны, генеративные побеги, годовой прирост. Основные категории ЖС деревьев. Паспортизация биоиндикационной площади. Оценка ОЖС леса и определение класса ОЖС. Построение биоиндикационных диаграмм, их анализ и интерпретация.

Основные принципы организации мониторинга и биоиндикации водных объектов. Организация сети наблюдений. Выбор места и времени отбора проб. Различные группы гидробионтов - биоиндикаторов.

Индикация по фито- и зоопланктону. Биоиндикаторы - представители планктонных организмов (сине-зелёные, диатомовые и зелёные водоросли, ракообразные, личинки насекомых и др.).

Индикация по перифитону. Сбор проб и определение важнейших биоиндикационных параметров. Сбор проб с искусственных субстратов. Этикетирование проб. Оценка сапробности воды.

Индикация по зообентосу. Сбор проб и определение важнейших биоиндикационных параметров. Этикетирование проб. Индикационные группы Вудивисса. Оценка экологического состояния водоёмов (по макрозообентосу).

Индикация по водной растительности. Представители сем. Рясковые как индикаторы загрязнённости водоёма.

Особенности проведения биоиндикации и биомониторинга почв. Важнейшие группы биологических индикаторов почв (макро-, мезо- и микробиота, наземная растительность и др.).

Фитоиндикация почв. Растения – индикаторы частных признаков почв (содержания основных биофильных элементов, кислотности, карбонатности, режимов увлажнения, микроэлементов, химических загрязнителей, полезных ископаемых и др.). Частные методики оценки загрязнённости почв.

**Наглядные пособия:** таблицы, коллекции лишайников-биоиндикаторов, гербарные образцы генеративных и вегетативных побегов лиственных и хвойных пород, гербарные и коллекционные образцы биоиндикаторов почв, определители гидробионтов, компьютерное методическое пособие.

### 1.8 Лекция № 11.

**Тема:** Биомы (континентальные экосистемы).

#### Содержание

Определение биома. Классификации современных биомов планеты (по Ю.Одуму, Н.Майерсу, И.А.Шилову и др.).

Краткая характеристика основных биомов современной биосфера: тропические экваториальные леса, тропические редколесья, саванны и лугопастбищные территории, пустыни, зоны растительности средиземноморского типа (чапарраль), леса умеренного пояса, прерии и степи, boreальные (таёжные) леса, тундра, водные биомы (лентические и лотические).

Наглядные пособия: таблицы, фито- и зоогеографические карты, компьютерное методическое пособие.

### 1.9 Лекция № 12.

**Тема:** Важнейшие экологические проблемы современности.

#### Содержание

Человек и биосфера. Масштабы антропогенных изменений биосфера. Антропогенное влияние на важнейшие среды жизни. Влияние человека на растительный и животный мир.

Некоторые глобальные экологические проблемы современности: парниковый эффект, истощение и перфорация озонового слоя, фотохимический смог, кислотные осадки, деградация почв, эвтрофикация природных водоёмов, обезлесевание, повышение радиационного фона.

Наглядные пособия: таблицы, схемы, компьютерное методическое пособие.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Занятие № 1-2.

**Тема:** Основные понятия и термины биоэкологии (повторение).

**Цель занятия:** повторить важнейшие понятия и термины, изученные в курсе общей экологии.

### **Теоретическая часть**

1. Повторить современные определения биоэкологии как естественнонаучной дисциплины.

2. Проработать базовый терминологический аппарат биоэкологии.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаш.

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение экологии (биоэкологии) как науки.

2. Сформулируйте основные цели и задачи биоэкологии.

3. Назовите и охарактеризуйте основные разделы современной биоэкологии.

4. Дайте определение понятиям, проработанным на занятии (см. контр. термины).

## **2.2 Занятие № 3.**

**Тема:** Важнейшие адаптации организмов к условиям жизни в различных средах.

**Цель занятия:** ознакомиться с основными адаптациями организмов к условиям жизни в водной, наземно-воздушной, почвенной и организменной средах.

### **Теоретическая часть**

1. Изучить важнейшие адаптации организмов - гидробионтов.

2. Изучить важнейшие адаптации наземных бионтов.

3. Изучить важнейшие адаптации организмов - геобионтов.

4. Изучить важнейшие адаптации паразитических организмов.

### **Практическая часть**

1. Ознакомиться с коллекциями некоторых водных, наземных, почвенных и паразитических организмов.

2. У изученных образцов выделить важнейшие приспособления к условиям жизни в водной, наземно-воздушной и почвенной среде.

3. Выделить важнейшие адаптации организмов - эндо- и эктопаразитов.

4. Сделать схематические рисунки организмов с выделением типичных адаптаций к условиям жизни в разных средах.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, учебные коллекции («Пресноводный зоопланктон», «Пресноводный нектон», «Пресноводный зоо- и фитобентос», «Мезофауна почв», «Макрофауна почв», «Кишечные гельминты с/х животных», «Кровепаразиты млекопитающих», «Наружные паразиты млекопитающих», «Наружные паразиты птиц», гербарий наземных растений, чучела и тушки наземных позвоночных животных).

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение понятию «адаптация».

2. Назовите основные типы адаптаций организмов к внешним условиям.
3. Охарактеризуйте важнейшие адаптации гидробионтов. Приведите примеры.
4. Охарактеризуйте важнейшие адаптации наземных организмов. Приведите примеры.
5. Охарактеризуйте важнейшие адаптации геобионтов. Приведите примеры.
6. Охарактеризуйте важнейшие адаптации паразитических организмов. Приведите примеры.

### **2.3 Занятие № 4.**

**Тема:** Экологические параметры организмов (часть I).

**Цель занятия:** изучить важнейшие экологические параметры растений и животных и составить на их основе экологические карты организмов.

#### **Теоретическая часть**

1. Изучить важнейшие экологические параметры растений и животных

#### **Практическая часть**

1. Отработать методику составления экологической карты организмов

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** линейка, карандаши, учебные коллекции организмов разных систематических групп, коллекции видео- и фотоизображений организмов (IBM - формат), IBM - PC, примерный образец экологической карты растений или животных, лабораторный журнал.

#### **Вопросы для подготовки**

1. Назовите и охарактеризуйте основные экологические параметры организмов.
2. Что называется экологической картой вида? С какой целью она составляется?
3. Расскажите о важнейших экологических параметрах выбранного вида.

### **2.4 Занятие № 5.**

**Тема:** Экологические параметры организмов (часть II)

**Цель занятия:** оценка экологических параметров растений и животных разных видов с помощью экологических карт.

#### **Теоретическая часть**

1. Повторить важнейшие экологические параметры растений и животных и методику их описания с помощью экологических карт.

#### **Практическая часть**

1. Провести оценку экологических параметров организмов с помощью экологических карт.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

#### **Вопросы для подготовки**

1. Важнейшие экологические параметры растений
2. Важнейшие экологические параметры растений
3. Правила составления экологических карт растений и животных

### **2.5 Занятие № 6-7.**

**Тема:** Принципы экологической классификации организмов

**Цель занятия:** ознакомиться с основными принципами экологической классификации; изучить некоторые важнейшие экологические группы организмов.

### **Теоретическая часть**

1. Изучить основные принципы экологической классификации организмов.
2. Дать характеристику важнейшим экологическим группам живых организмов.

Привести примеры организмов - представителей каждой экологической группы.

### **Практическая часть**

1. Ознакомиться с растениями и животными – представителями разных экологических групп по отношению к отдельным факторам среды (по учебным коллекциям).

2. Выполнить предложенные задания.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, карандаши;

**Для работы № 1:** учебные коллекции растений и животных разных экологических групп (произвольная подборка);

**Для работы № 2:** живая культура раков рода *Daphnia* (*Cyclops* и др.), культура окрашенных дрожжевых клеток, вата, пипетка, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, краситель нейтральный красный, чашки Петри, микроскоп.

### **Вопросы для подготовки**

1. Расскажите об основных принципах экологической классификации организмов.
2. На какие группы классифицируются живые организмы по характеру питания; по отношению к свету; по отношению к температуре; по отношению к влажности?
3. Приведите примеры организмов - представителей каждой изученной на занятии экологической группы (не менее 5 видов).

## **2.6 Занятие № 8.**

**Тема:** Основные закономерности действия экол. факторов на организмы (часть I).

**Цель занятия:** ознакомиться с важнейшими понятиями факториальной экологии; изучить основные правила действия экологических факторов на организмы.

### **Теоретическая часть**

1. Повторить классификацию экологических факторов.
2. Ознакомиться с определениями важнейших понятий и терминов факториальной экологии.
3. Сформулировать правило экологического оптимума.
4. Ознакомиться с правилом экологической индивидуальности, правилом совместного действия экологических факторов на организм (правилом констелляции), правилом независимости адаптаций организма, правилом неоднозначного действия фактора на разные функции организма

### **Практическая часть**

1. Подготовить и провести опыт «Экологический оптимум некоторых беспозвоночных животных по отношению к внешней температуре (опыт с термоградиентором)».

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, 15 - 20 экз. подопытных клещей сем. Ixodidae, термоградиентор, спиртовка, чашка со льдом, штатив, набор ртутных термометров.

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение важнейшим понятиям факториальной экологии: диапазон действия фактора, интенсивность действия, экологический оптимум и пессимум.
2. Что называется экологическим фактором? Какие группы факторов существуют? Приведите примеры.
3. Правило экологического оптимума. Приведите примеры, подтверждающие данное правило.
4. Правило экологической индивидуальности. Приведите примеры.
5. Правило консталляции экологических факторов. Приведите примеры.
6. Правило независимости адаптаций организма. Приведите примеры.
7. Правило неоднозначного действия фактора на разные функции организма. Приведите примеры.

### **2.7 Занятие № 9.**

**Тема:** Основные закономерности действия экол. факторов на организмы (часть II)

**Цель занятия:** продолжить изучение важнейших понятий факториальной экологии и правил действия экологических факторов на организмы.

### **Теоретическая часть**

1. Повторить классификацию экологических факторов.
2. Продолжить знакомство с важнейшими понятиями и терминами факториальной экологии.
3. Сформулировать закон минимума Ю.Либиха и закон толерантности В.Шелфорда.

### **Практическая часть**

1. Подготовить и провести эксперимент «Определение величины толерантности гидробионтов по отношению к химическим факторам среды».

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, смешанная гидробиологическая проба, чистые химические колбы или склянки объёмом 0,200-0,500 мл (3 шт), белая кювета, пипетки для извлечения экспериментальных организмов, мерный стакан или цилиндр, чашки Петри (3 шт), раствор бихромата калия ( $C = 1,0$  г/л), калькулятор.

### **Вопросы для подготовки**

1. Доложите результаты и выводы практической работы № 1.
2. Что называется экологическим фактором? Какие группы факторов существуют? Приведите примеры.
3. Дайте определение важнейшим понятиям факториальной экологии: диапазон действия фактора, интенсивность действия, экологический оптимум и пессимум, лимит экологического фактора, толерантность организма.
4. Закон минимума Ю. Либиха. Приведите примеры.
5. Закон толерантности В. Шелфорда. Приведите примеры.

## 2.8 Занятие № 10-11

**Тема:** Экологические группы водных и наземных организмов

**Цель занятия:** рассмотреть особенности существования организмов в водной и наземно-воздушной среде; изучить основные экологические группы гидробионтов и наземных бионтов.

### Теоретическая часть

1. Ознакомиться с экологическими зонами Мирового океана.
2. Изучить условия существования организмов в различных экологических зонах Мирового океана.
3. Рассмотреть важнейшие экологические группы водных организмов.
4. Дать общую характеристику наземно-воздушной среды.
5. Разобрать основные условия существования организмов в наземно-воздушной среде.
6. Изучить важнейшие экологические группы наземных организмов.

### Практическая часть

1. Ознакомиться с представителями разных экологических групп гидробионтов (по коллекциям).
2. Провести разбор коллекционного материала; выполнить предложенные задания.
3. Ознакомиться с представителями разных экологических групп наземных организмов (по коллекциям).
4. Провести разбор коллекционного материала; выполнить предложенные задания.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, учебные коллекции гидробионтов – представителей разных экологических групп (влажные препараты, микропрепараты, муляжи и проч. - произвольная подборка), микроскоп, бинокулярная лупа, предметные и покровные стёкла, пипетки, пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, часовые стёкла, пустые химические стаканы и склянки, салфетки, рабочие коллекции наземных организмов (высшие растения, беспозвоночные и позвоночные животные), коллекции видео- и фотоизображений наземных организмов (IBM -формат), IBM - PC,.

### Вопросы для подготовки

1. Доложите результаты и выводы практической работы.
2. Назовите и охарактеризуйте основные экологические зоны Мирового океана.
3. Перечислите важнейшие абиотические условия водной среды, определяющие существование гидробионтов.
4. Назовите и охарактеризуйте важнейшие экологические группы гидробионтов. Приведите примеры представителей каждой группы (вид - экогруппа – местообитание - не менее 5 видов).
5. Перечислите важнейшие экологические адаптации гидробионтов разных экологических групп.
6. Охарактеризуйте важнейшие экологические условия наземно-воздушной среды.

7. Назовите и охарактеризуйте основные пути адаптаций организмов к наемным условиям существования. Приведите примеры.

8. Назовите важнейшие жизненные формы наземных растений (по И.Г. Серебрякову). Приведите примеры представителей каждой формы.

9. Назовите важнейшие жизненные формы наземных животных (по Д.Н. Кашкарову). Приведите примеры представителей каждой формы.

**Задача 1.** Определение экологической принадлежности наземных растений по фотоизображениям.

**Задача 2.** Определение экологической принадлежности наземных животных по фотоизображениям.

## 2.9 Занятие № 12-13.

**Тема:** Экологические группы почвенных и паразитических организмов.

**Цель занятия:** рассмотреть условия существования организмов в почвенной и организменной средах; изучить основные экологические группы геобионтов и паразитических организмов.

### Теоретическая часть

1. Дать общую характеристику почвенной среды.
2. Разобрать основные условия существования организмов в почвенной среде.
3. Изучить важнейшие экологические группы почвенных организмов.
4. Разобрать основные условия существования паразитических организмов.
5. Изучить важнейшие экологические группы паразитов.
6. Рассмотреть важнейшие адаптации разных групп паразитических организмов в связи со специфическим образом жизни.

### Практическая часть

1. Ознакомиться с представителями экологических групп геобионтов (по коллекциям и культурам).
2. Провести разбор коллекционного материала; выполнить предложенные задания.
3. Ознакомиться с рабочими коллекциями паразитических организмов.
4. Провести анализ коллекционного материала и выделить представителей разных экол. групп паразитов.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, почвенные культуры, световой микроскоп, бинокулярная лупа, пинцеты, пипетки, препаровальные иглы, чашки Петри, кюветы, предметные и покровные стёкла, листы чистой белой бумаги, салфетки, коллекции паразитических организмов (произвольная подборка), коллекции видео- и фотоизображений паразитов, IBM – РС.

### Вопросы для подготовки

1. Доложите результаты и выводы практической работы.
2. Охарактеризуйте важнейшие экологические условия почвенной среды.
3. Назовите и охарактеризуйте основные структурные компоненты почвенной среды.

4. Назовите и охарактеризуйте важнейшие экологические группы геобионтов. Приведите примеры типичных представителей.

5. Охарактеризуйте важнейшие отличительные особенности существования паразитических организмов.

6. Назовите и охарактеризуйте основные экологические группы паразитических организмов. Приведите примеры представителей каждой группы.

7. Назовите и охарактеризуйте основные адаптации организмов в связи с паразитическим образом жизни. Приведите примеры.

**Задача 1.** Определение экологической принадлежности геобионтов по фотоизображениям.

**Задача 2.** Определение экологической принадлежности паразитов по рисункам, фотоизображениям и наглядным препаратам.

**Задача 3.** Выполните эколого-биологическую характеристику какого-либо паразитического организма. План описания: полное систематическое положение организма (тип – класс – отряд – семейство – род – вид); экологическая принадлежность паразита; жизненный цикл паразита (описание или схема); важнейшие жизненные стадии паразита; круг хозяев и переносчиков паразита; важнейшие адаптации паразита; какую опасность представляет данный паразит для своих хозяев?

## 2.10 Занятие № 14-15.

**Тема:** Методы биоиндикационных исследований среды с помощью хвойных пород.

**Цель занятия:** Отработать приёмы и методы оценки ОЖС хвойных пород деревьев в городской черте.

### Теоретическая часть

1. Изучите критерии ОЖС хвойных пород и методы их определения.
2. Ознакомьтесь со структурой стандартного бланка ОЖС деревьев.
3. Изучите методы анализа данных описания ОЖС деревьев.
4. Изучите методы графической интерпретации данных описания ОЖС деревьев.

### Практическая часть

1. Провести биоиндикационную экскурсию в хвойный парк.
2. Выполнить практические задания.

**Место проведения:** хвойный или смешанный парк в черте города.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, стандартный бланк описания жизненного состояния деревьев, стандартные таблицы типов дефолиации хвойных пород, бинокль, линейка или рулетка, карандаш, пластиковые контейнеры для сбора хвои, компас.

### Вопросы для подготовки:

1. Какие древесные породы могут выступать в качестве индикаторов при оценке ОЖС леса? С чем это связано?
2. Раскройте понятие «Общее жизненное состояние» дерева.
3. Что такое дефолиация? Класс дефолиации? Тип дефолиации?
4. Что такое хлороз и некроз побегов?

5. Опишите методы определения основных и дополнительных критериев ОЖС деревьев (класса дефолиации, типа дефолиации, хлороза и некроза побегов, прироста верх. побега и др.).

## 2.11 ЗАНЯТИЕ № 16.

**Тема:** Программа мониторинговых исследований компонентов природной среды.

**Цель занятия:** ознакомиться с правилами составления рабочей программы мониторинговых исследований различных компонентов окружающей природной среды.

### Теоретическая часть

1. Повторить важнейшие методики изучения компонентов природной среды: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, рельефа, флоры и фауны.
2. Разобрать основные этапы программы мониторинговых различных компонентов среды.
3. Отработать технику составления программы (долгосрочного планирования) мониторинговых исследований отдельных природных компонентов в условиях Оренбургской области.

### Практическая часть

1. Получить задание для составления рабочей программы мониторинговых исследований компонентов природной среды.

2. В соответствии с заданием **составить и подготовить к защите** две рабочие программы мониторинговых исследований:

- абиогенных компонентов среды;
- биологических объектов.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, учебная и методическая литература по основным направлениям экологического мониторинга, образцы рабочих программ.

### Вопросы для подготовки:

1. Методики изучения компонентов природной среды: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, рельефа, флоры и фауны.
2. Этапы программы мониторинговых различных компонентов среды.
3. Технику составления программы (долгосрочного планирования) мониторинговых исследований отдельных природных компонентов в условиях Оренбургской области.

## 2.12 Занятие № 17.

**Тема:** Основные характеристики популяций

**Цель занятия:** ознакомиться с понятием «популяция»; изучить важнейшие характеристики популяций и правила их определения.

### Теоретическая часть

1. Ознакомиться с современными определениями понятия «популяция» и важнейшими популяционными характеристиками.

2. Ознакомиться с методикой приготовления сенного настоя.
3. Ознакомиться с методикой приготовления экспериментальных культур пресноводных простейших.
4. Отработать методику определения численности и плотности популяций водных простейших.

### **Практическая часть**

1. Приготовить сенный настой и культуру водных простейших.
2. Определить важнейшие характеристики условной популяции водных простейших.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетки, пустые хим. стаканы, колбы с сенным настоем разных сроков экспозиции, салфетки, лабораторный журнал, калькулятор, карандаш.

### **Вопросы для подготовки**

1. Современное представление о популяции.
2. Перечислите и охарактеризуйте важнейшие популяционные показатели.
3. Что такое численность и плотность популяции? В чём отличие удельной плотности от средней плотности популяции?
4. Что называется экологическим полиморфизмом популяций? Какие типы популяционного полиморфизма существуют? Приведите примеры.
5. Опишите методику определения численности и плотности популяций на примере экспериментальных водных культур.

### **2.13 Занятие № 18.**

**Тема:** Пространственная структура популяций

**Цель занятия:** ознакомиться с формами территориального распределения особей в популяциях; изучить методы определения пространственных характеристик популяции.

### **Теоретическая часть**

1. Изучить основные формы территориального распределения особей в популяциях.
2. Ознакомиться с численными моделями распределения особей в популяциях.
3. Освоить методы изучения пространственной структуры популяций растений и животных.

### **Практическая часть**

1. Ознакомиться с индивидуальной карточкой-заданием.
2. Определить показатели средней плотности и численности популяции.
3. Определить тип пространственной структуры популяции и сделать общий вывод о характере распределения особей в полученном задании.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Приборы и материалы:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, калькулятор.

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение пространственной структуры популяций растений и животных.

2. Перечислите и охарактеризуйте основные типы пространственной организации популяций.
3. Какие причины (факторы) оказывают влияние на пространственную расчленённость особей в популяциях?
4. Опишите методы определения характера пространственного распределения особей в популяции.

#### **2.14 Занятие № 19.**

**Тема:** Демографическая структура популяций.

**Цель занятия:** ознакомиться с основными типами половой и возрастной структуры популяций; отработать методику определения демографических параметров популяций.

#### **Теоретическая часть**

1. Изучить основные типы популяций в зависимости от возрастного состава особей.
2. Ознакомиться со структурой возрастных пирамид разных типов и правилами их построения.
3. Освоить правила пользования демографическими таблицами жизни; отработать методику определения демографических показателей с помощью таблиц.

#### **Практическая часть**

3. Рассчитать основные демографические параметры популяций по предложенным данным (практические задания № 1, 2, 3).

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Материалы и оборудование:** лабораторный журнал, линейка, карандаши, калькулятор.

#### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение демографической структуры популяции.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные возрастные спектры в популяциях растений и животных.
3. Назовите основные типы популяций в зависимости от соотношения возрастных групп.
4. Перечислите и охарактеризуйте этапы формирования половой структуры популяций.
5. Какие причины оказывают влияние на демографический состав популяций.
6. Поясните методику определения продолжительности жизни особей с помощью таблиц Перла.
7. Расскажите о правилах построения возрастных пирамид.

#### **2.15 Занятие № 20.**

**Тема:** Популяционный гомеостаз

**Цель занятия:** ознакомиться с понятием популяционного гомеостаза; изучить гипотезы саморегуляции численности особей в популяциях.

#### **Теоретическая часть**

1. Разобрать понятие и важнейшие формы популяционного гомеостаза.
2. Ознакомиться с некоторыми основными гипотезами саморегуляции численности популяций.

### **Практическая часть**

1. Используя динамические модели, разобрать гомеостатические процессы в популяциях разных видов.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Приборы и материалы:** лабораторный журнал, линейка, набор цветных карандашей, динамические пособия «Гипотезы саморегуляции популяций».

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение популяционного гомеостаза. Раскройте смысл гомеостатических процессов в популяциях.

2. Назовите и охарактеризуйте основные формы популяционного гомеостаза. Приведите примеры.

3. В чём суть концепции саморегуляции популяций Г.Викторова?

4. Составьте схему саморегуляции численности популяций на примере гипотезы У.Кребса и Дж. Кристиана.

5. Составьте схему саморегуляции численности популяций на примере гипотезы Дж. Дэвиса и Дж. Кристиана.

6. Составьте схему саморегуляции численности популяций на примере гипотезы Ф. Пителки.

### **2.16 Занятие № 21.**

**Тема:** Основные характеристики биоценозов.

**Цель занятия:** ознакомиться с начальными понятиями синэкологии; изучить некоторые важнейшие характеристики биоценозов и правила их определения.

### **Теоретическая часть**

1. Изучить основные понятия и термины синэкологии.

2. Изучить основные характеристики биоценозов: видовой состав; видовая структура; обилие вида; частота встречаемости вида; постоянство вида; степень доминирования вида.

3. Ознакомиться с методами определения основных биоценотических характеристик.

### **Практическая часть**

1. Выполнить практические задания по определению характеристик природных биоценозов.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Приборы и материалы:** лабораторный журнал, микрокалькулятор, карандаш.

### **Вопросы для подготовки**

1. Дайте определения понятиям: биоценоз, биотоп, биогеоценоз, экосистема, видовая структура биоценоза. Чем отличаются понятия «биогеоценоз» и «экосистема». Ответ поясните.

2. Концепция экологической системы и её основные положения. Зарисуйте схему экосистемы.

3. Концепция биогеоценоза и её основные положения. Схема биогеоценоза по В.Н. Сукачёву.

4. Назовите основные характеристики биоценозов и расскажите о методах их определения.

Какие виды в биоценозе имеют статус постоянных, добавочных и случайных? Доминантов и эдификаторов? Приведите примеры.

## 2.17 Занятие № 22

**Тема:** Видовая структура биоценозов

**Цель занятия:** ознакомиться с видовой структурой биоценоза пресного водоёма; выделить основные систематические и экологические группы гидробионтов и рассмотреть важнейшие биоценотические связи между ними.

### Теоретическая часть

4. Повторить основные понятия и термины синэкологии.
5. Изучить основные типы связей организмов в биоценозах.
6. Ознакомиться с важнейшими систематическими и экологическими группами гидробионтов.

### Практическая часть

1. Провести разбор смешанной гидробиологической пробы и выделить имеющиеся систематические и экологические группы гидробионтов.
2. Рассмотреть характерные биоценотические связи между выделенными гидробионтами.
3. Сделать общий вывод о видовой структуре изученного сообщества.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Приборы и материалы:** смешанная гидробиологическая пробы из пресного водоёма (1,5-5,0л), склянки объёмом 0,3-0,5л, пипетки, кюветы, сито, пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, предметные и покровные стёкла, марля или вата, бинокулярная лупа, микроскоп, лабораторный журнал, микрокалькулятор, карандаш.

**Дидактические материалы:** атлас-определитель пресноводных гидробионтов.

### Вопросы для подготовки

1. Дайте определения понятиям: биоценоз, биотоп, биогеоценоз, экосистема, видовая структура биоценоза. Чем отличаются понятия «биогеоценоз» и «экосистема». Ответ поясните.
2. Концепция экологической системы и её основные положения. Зарисуйте схему экосистемы.
3. Концепция биогеоценоза и её основные положения. Схема биогеоценоза по В.Н. Сукачёву.
4. Назовите основные характеристики биоценозов и расскажите о методах их определения.
5. Какие виды в биоценозе имеют статус постоянных, добавочных и случайных? Доминантов и эдификаторов? Приведите примеры.

## 2.18 Занятие № 23.

**Тема:** Энергетические потоки и биологическая продуктивность экосистем.

**Цель занятия:** изучить различные типы энергетических потоков в экосистемах; ознакомиться с закономерностями накопления и преобразования биологической продукции в экосистемах.

**Теоретическая часть**

1. Изучить основные типы трофических цепей в экосистемах.
2. Ознакомиться с понятием «биологическая продуктивность» и её основными формами.
3. Изучить правила построения пирамид продуктивности природных сообществ.

**Практическая часть**

1. Выполнить практические задания по изучению энергетических потоков и оценке продуктивности в экосистемах разных типов.

**Место проведения:** лаборатория кафедры биоэкологии.

**Приборы и материалы:** индивидуальные карточки-задания, лабораторный журнал, микрокалькулятор, карандаш.

**Вопросы для подготовки**

1. Дайте определение понятиям: трофический уровень, трофическая цепь, трофическая сеть, биологическая продуктивность, биологическая продукция (первичная и вторичная), продуценты, консументы, деструкторы.
2. Охарактеризуйте пищевые цепи разных типов. Приведите примеры.
3. Какие типы трофических пирамид бывают? Как они строятся? Охарактеризуйте каждый тип.
4. Самостоятельно составить 5 трофических цепей.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Семинарские занятия по данной дисциплине не предусмотрены.