

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

естественно-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ



14 июня 2011 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Общая экология**

Специальность

050102 биология

Форма обучения

заочная

Вологда  
2011



### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины общая экология является формирование экологического мышления на основе понимания причинности и взаимосвязей в окружающей природе и знания общих закономерностей взаимодействий живого и среды.

### **2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста**

Общая экология входит в федеральный компонент цикла дисциплин профессиональной подготовки (ДПП.Ф.13). Общая экология основывается на материале изученных ранее дисциплин о биологическом разнообразии (ботаника с основами фитоценологии, зоология), методологических дисциплин (история и концепция современного естествознания). Общая экология является основной и одновременно вводной дисциплиной для изучения частных экологических дисциплин (экология растений и животных Вологодской области) и перехода к вопросам общей биологии, которые рассматриваются, например, в таких курсах как теория эволюция.

### **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- уровни организации биосистем, принципы организации и основные законы их формообразования, функционирования, регуляции, развития и адаптации
- факторы среды и законы взаимодействия организма и среды, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций
- характеристики популяций, факторы динамики численности и регуляции, стратегии выживания
- особенности природных сообществ, их структуру, взаимосвязи и формы биологических отношений
- типы экосистем, их структуру и динамику, закономерности регуляции и развития, проблему устойчивости
- экологические взаимоотношения как систему связей и взаимодействий
- иметь представление о биосфере как глобальной экологической системе и геобиохимических циклах
- энергетические аспекты экологических закономерностей на уровне особи, популяции, сообщества, экосистемы, биосферы
- роль человека для окружающей среды, особенности антропогенного влияния на экосистемы, глобальные и региональные экологические проблемы

#### **Уметь**

- проводить наблюдения в природе на основе биоценологического подхода
- описывать и излагать результаты наблюдений, интерпретировать, обобщать, анализировать и обсуждать имеющиеся данные
- уметь сформулировать проблему и предложить вариант решения
- выявлять и характеризовать экологические взаимосвязи
- практически применять системные знания о взаимодействии природы и общества
- анализировать экологические ситуации, применяя причинный и вероятностный подходы
- находить альтернативные способы разрешения экологических проблем, предотвращать нежелательные последствия антропогенных влияний на природу

## Владеть

- методами экологических наблюдений, лабораторной и математической обработки результатов, приемами оформления данных
- научно-гуманистическим мировоззрением, знает основные закономерности развития природы
- методами познания и освоения окружающего мира, понимать роль науки в развитии общества
- профессиональным языком предмета, корректно выражать и аргументированно обосновывать его положения
- современными методами поиска, обработки и использования информации

### 4. Извлечение из ГОС ВПО специальности 050102 биология с дополнительной специальностью химия.

#### Общая экология:

Основные этапы развития экологической науки. Структура и задачи современной экологии. Среда и экологические факторы. Законы их действия на организмы. Основные пути воздействия организмов на среду обитания. Адаптивные стратегии видов в разных средах обитания. Жизненные формы. Адаптивные ритмы. Принципы экологических классификаций. Биотическая среда. Типы взаимосвязей организмов, их экологическое и эволюционное значение. Популяции. Системные свойства. Структура и динамика. Генеалогические, экологические и информационные связи. Законы роста популяций. Зависимость от плотности. Механизмы гомеостаза. Колебательные циклы. Биоценозы. Принципиальные черты надорганизменных систем. Структура сообществ. Видовое разнообразие. Концепция экологической ниши. Роль трофических отношений и конкуренции в устойчивости сообществ. Мутуалистические связи в сообществах. Механизмы регуляции численности популяций в биоценозах. Законы экологической сукцессии. Специфика островных биоценозов. Экосистемы и биогеоценозы. Потoki вещества и энергии в экосистемах. Проблемы биологической продуктивности. Деструкционные блоки экосистем, их структура и значение. Биологический круговорот веществ как основа стабильности. Дигрессии в биогеоценозах и их причины. Биосфера как глобальная экосистема. Структура биосферы. Основные геохимические функции жизни. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества. Экология как научная основа рационального природопользования и охраны природы.

### 5. Структура и содержание дисциплины общая экология

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма промежуточной аттестации
			всего	ЛК	ЛБ	СР	
1	Введение	8		2	2		
2	Взаимодействие особи со средой	8		4	2		
3	Экология популяций	8		6	4	зачет	
			<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		
4	Взаимодействие популяций	9		2	2		
5	Сообщество	9		4	2		
6	Экосистемы	9		6	2		

			<b>28</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		
	Итого	9	38	24	14	142	экзамен

## 5.2 Содержание разделов дисциплины.

### I. ВВЕДЕНИЕ.

#### **Предмет экологии, история формирования, задачи, современное содержание.**

Значение термина "экология", введенного Э. Геккелем в 1866 году. Трансформация определения экологии как науки о взаимодействиях организмов и среды и реального содержания понятия экологии к нашему времени. Современное значение, опасность популяризации и подмены содержания термина "экология". Экология как наука, познающая биосферу и как мировоззрение сосуществования человека с остальной природой. Причины бурной дифференциации экологии на современном этапе и интегративного процесса как на уровне объединения частных экологических дисциплин в общие науки, так и на уровне "экологизации" биологических и небιологических наук, возникновения комплексных дисциплин.

Современное содержание экологии как науки, изучающей взаимоотношения организмов и среды на популяционно-биоценологическом уровне. Традиционные направления исследований: аутоэкология, демэкология, синэкология.

Общие принципы экологии: обособленность и целостность биосистем, иерархичность и взаимосвязанность, системность и эмерджентность, энергетический принцип "минимизации энергии". Уровни биосистем в экологии с точки зрения их специфики взаимодействия со средой: геном, особь, популяция, сообщество, биом. Общие аспекты взаимодействия биосистем разного уровня со средой: формообразование, функционирование, регуляция, развитие, адаптации.

#### **История формирования экологии.**

Исторический фундамент и множественность корней современной экологии. Предыстория экологии: 1- "*фактологический*" период с древнейших времен и до 19 века. Экологические знания как практическая потребность выживания человека и развития цивилизации. Древние письменные источники и описательный вклад древнегреческих философов, "Травники" и описания путешественников Средневековья. Великие географические открытия эпохи Возрождения и проблема описания разнообразия, первые экологические эксперименты и наблюдения 17 века. Обобщающие экологические работы 18 века, вклад отечественных ученых в развитие экологического подхода к исследованию природы. Второй период предыстории экологии - это *формирование "собственно экологических идей" в I половине 19 века*. Значение работ Ж.Б. Ламарка. Дифференциация биологических наук и углубленное изучение объектов. Биогеография: путь от описания распространения организмов к его объяснению (А. Гумбольдт - А. Декандоль). Закон "минимума" Ю. Либиха и первые модели роста популяций (Ф. Ферхюльст). Работы Ч. Дарвина. Вклад русской школы в развитие экологических идей.

Начало оформления экологии в самостоятельную науку во II половине 19 века с введением термина и формированием своего понятийного аппарата. Роль теории Ч. Дарвина в становлении популяционного подхода. Развитие биоценологических исследований (Мёбиус, Докучаев, Фобс, Форель, Варминг). Первый учебник А.Н. Бекетова.

Развитие экологии в 20 веке с дифференциацией различных направлений. Выделение самостоятельных ветвей: экологии животных и растений. Развитие понятийного аппарата (Рауинкиер, Иогансен, Морозов, Гринелл), концепции сукцессии (Клементс, Пачоский), закономерностей действия факторов (Шелфорд), принципов экологии (Глизон, Раменский, Алехин) и методов (Жаккар, Кольквитц, Марсон, Петерсен, Экман, Браун-Бланке, Бердж). *Период интенсивного становления экологии в 1920-1940 годы*. Появление экологических обществ и периодических изданий. Формирование крупных экологических школ. Развитие экспериментальных методов и

популяционного направления (Элтон, Гаузе, Чепмен). Успехи математического моделирования (Вольтерра, Лотка) и развитие экосистемного подхода (Тиннеман). Введение понятий "экосистема" А. Тенсли и "биогеоценоз" В.Н. Сукачевым. Развитие продукционно-энергетического направления в изучении водных систем (Винберг, Ивлев, Линдемманн). *Период синэкологических исследований в 1940-1970 годы*. Развитие методологии системного подхода и функциональных взаимосвязей в экосистемах (Гиляров, Работнов, Беклемишев, Маргалеф, Хатчинсон, Уиттекер, Мак-Артур, Шварц, Одум). *С 1970-х годов* возрастание интереса к прикладным аспектам экологии на фоне ухудшения состояния окружающей среды. Издание экологических учебников (Дажо, Риклекфс, Одум, Радкевич, Уиттекер). Исследования нарушений равновесных состояний, изучение эволюции экосистем, объединение синэкологического и популяционного направлений, формирование глобальной экологии (Будыко, Бигон). *Интегративный подход на современном этапе* развития экологии и становление "системной экологии". Дифференциация экологии и основные классификационные направления.

## II. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОСОБИ СО СРЕДОЙ

Среда и её факторы, воздействующие на организмы. Условия и ресурсы, заменимые и незаменимые. Многообразие факторов и их классификации. Важнейшие абиотические факторы: температура, влажность, свет. Диапазон значений, в пределах которого возможно существование и размножение организмов. Характеристики факторов и механизмы их действия на организм. Эволюционно выработанные адаптации организмов и экологические классификации. Время как фактор и биологические ритмы. Явление фотопериодизма.

Среды жизни: наземно-воздушная, почва вода, организм. Специфика абиотических условий, ограничивающие факторы. Специфические адаптации организмов в разных средах жизни.

Формообразование организмов как результат взаимодействия со средой. Экобиоморфы, жизненные формы их классификация. Жизненные стадии, касты. Унитарные и модулярные организмы

Функционирование организмов как процесс взаимодействия со средой. Закон "оптимума" как функциональный ответ организма на количественные характеристики факторов. Кривая толерантности. Экологическая валентность особи как представителя вида и экологический спектр. Закон взаимодействия факторов и распространение организмов, "географический оптимум". Переживание неблагоприятных условий в покоящемся состоянии. Закон лимитирующего фактора и его значение для сохранения биоразнообразия и практической деятельности человека. Закон "минимизации энергии" и механизмы функционирования. Особь как дискретная самовоспроизводящаяся биологическая структура, связанная обменом веществ с окружающей средой. Особенности энергетики организмов. Обменные процессы, связывающие организм со средой. Биогенные элементы. Источники энергии для организмов. Автотрофы. Фотосинтез и хемосинтез. Дыхание растений. Гетеротрофы. Поступление энергии с пищей и ее дальнейшая трансформация. Рацион, ассимиляция, траты на обмен, рост и размножение. Теплообмен и тепловой баланс. Потребление кислорода как показатель обмена.

Эволюционная и экологическая обусловленность уровня энергообмена особи как представителя вида. Морфологические и физиологические адаптации, в том числе, связанные с полом, поведенческие реакции и пищедобывательное поведение, особенности онтогенеза. Влияние условий среды на энергетический бюджет и тепловой баланс организмов. Специфика среды обитания, периодичность действия факторов и биологические ритмы. Влияние температуры на организмы. Экотермы, эндотермы.

Зависимость интенсивности обмена и скорости развития от температуры. Правило "суммы температур" и географическое распространение организмов.

Энергия и развитие организмов. Жизненные циклы, полициклические и моноциклические организмы. Компромиссное расходование ресурсов в ходе жизненного цикла. Отрицательные корреляции между отдельными особенностями цикла. Представление о r- и K-отборе. "Цена" размножения. Влияние антропогенных факторов на энергетику организмов. Проблема детоксикации в условиях глобального загрязнения среды, "энергетическая плата" за детоксикацию.

### **III. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ (демэкология)**

Популяция как форма существования вида в природе. Проблемы определения понятия "популяция" и её границ. Формообразование у популяций и их классификация. Клоны и панмиктические популяции. Статические характеристики популяций: общая численность, плотность. Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Популяция в пространстве: случайное, агрегированное (пятнистое) и регулярное размещение особей. Факторы, определяющие пространственную структуру популяций. Расселение, миграции и территориальное поведение. Энергетические основы пространственного размещения. Экотипы и сложная структура популяций. Размерная, возрастная, половая, этологическая и функциональная структуры популяций. "Эффект группы".

Функционирование популяций. Динамика популяций как баланс протекающих в ней процессов: рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Распределение смертности по возрастам. Когортные и статические таблицы выживания (дожития), способы их построения. Основные типы кривых выживания. Демографические таблицы, учитывающие интенсивность размножения. Скорость воспроизводства. Время генерации и способы его оценки.

Кривые роста популяции. Экспоненциальная модель популяционного роста. Скорость экспоненциального роста: её зависимость от размеров организмов, обеспеченности ресурсами и условий среды. Связь репродуктивной структуры и динамики численности популяций. Рост народонаселения во всем мире и на отдельных континентах.

Логистическая модель ограниченного роста численности популяций: предпосылки и следствия. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Ограничение и понятие "ёмкости среды".

Разнообразие типов динамики и регуляция популяций. Лимитирующая роль климатических условий. Ограничение популяций ресурсами, пресс хищников и паразитов. Циклические колебания численности грызунов, зайцеобразных и хищных. Факторы зависимые и независимые от плотности. Минимальный размер популяции для её существования в природе. Сохранение редких и исчезающих видов как аспект проблемы поддержания биоразнообразия на планете. Проблема видов-вредителей.

Концепция саморегуляции численности. Метаболические, физиологические, генетические и поведенческие механизмы регуляции. "Фазовость" насекомых и "стресс-фактор" у млекопитающих.

Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутого уровня численности. Регуляция численности и положение организмов в цепях питания. Эволюция механизмов регуляции численности.

Стратегии выживания популяций. K и r-стратегии. Эволюционная значимость для разных систематических групп организмов. Биоэнергетика особей и выбор стратегии популяцией. Влияние антропогенного фактора на изменение стратегии популяций.

### **IV ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОПУЛЯЦИЙ**

Разные типы взаимодействий (хищничество, паразитизм, конкуренция, мутуализм) и способы их выявления.

Отношения "ресурс-потребитель" (хищник-жертва). Функциональная реакция потребителя на увеличение количества ресурса. Разные типы функциональной реакции. Численная реакция потребителя на возрастание ресурса. "Пороговая концентрация" ресурса. Изоклина "нулевого прироста" популяции в пространстве координат двух ресурсов (взаимозаменяемых и незаменимых)

Колебания "хищник-жертва". Математические модели, их графическое выражение. Попытки создания экспериментальных моделей системы "хищник-жертва". Роль миграции хищника и жертвы в поддержании равновесной системы. Взаимоотношения "хищник-жертва в природе" Эффективность регуляции хищниками популяций жертв в зависимости от их плотности. "Расчетливое хищничество". Коэволюция хищника и жертвы.

Пищедобывательное поведение хищников (потребителей). Стратегия оптимального добывания пищи и принцип минимизации энергии.

Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Разные стратегии промысла. Максимальный поддерживаемый урожай. Опасность изъятия фиксированной квоты. Регулирование промыслового усилия и процента изъятия. Размерно-возрастная структура эксплуатируемых популяций.

Особые виды "хищничества". Взаимодействие растительноядных животных и растений. Компенсирующий рост растений. Устойчивость травянистых растений к выеданию фитофагами. Дефолиация как причина гибели растений. Механизмы защиты растений от фитофагов и "цена" этой защиты.

Взаимоотношение с пищевыми ресурсами редуцентов и детритофагов. Отсутствие контроля за ресурсами со стороны потребителя. Специализация редуцентов и их смена в процессе разложения органического вещества.

Паразитизм. Микропаразиты и макропаразиты. Паразитоиды. Непосредственно передающиеся микропаразиты и передаваемые переносчиком. Коэффициент воспроизводства популяции микропаразитов. Критическая плотность популяции хозяина, обеспечивающая распространение микропаразитов. Хозяин как местообитания паразитов. Конкуренция среди паразитов.

Конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции: система уравнений Вольтерра-Лотки-Гаузе и их графическая интерпретация, её ограниченность при описании реальной конкуренции. Лабораторные опыты по конкуренции. Зависимость исхода конкуренции в природе от сочетания внешних условий.

Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов. "Пороговая концентрация" ресурса и конкурентное преимущество. Принцип конкурентного исключения (закон Гаузе) и его современная трактовка.

Сосуществование конкурирующих видов. Степень допустимого перекрытия экологических ниш. Эволюция конкурентов. Явление "смещения признаков". Роль хищников. Конкуренция в пространственно неоднородной среде при колебательном режиме поступления ресурсов. "Планктонный парадокс" и сосуществование многих растений на лугу. Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных, микроорганизмов, растений и между этими группами. Опылители, микориза, лишайники.

## **V. СООБЩЕСТВА**

Определение сообщества. Различные подходы к выделению сообществ, описанию их структуры и функционирования. Сообщество как целостная, высоко интегрированная система ("квази-организм") и как простая совокупность совместно обитающих популяций. Ординация и классификация сообществ.

Структура сообществ. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообществ. Индексы видового разнообразия. Роль конкуренции и хищничества для структуры сообществ. Островные сообщества: соотношение случайности заселения и биотических отношений в формировании видового состава. Расхождение экологических ниш в сообществе. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г.Раменскому и Грайму: виоленты (компетиторы), пациенты (стресс-толеранты), эксплеренты (рудералы).

Разные теоретические подходы к регуляции сообществ. Концепция "трофического каскада" и "микробных петель", положительная и обратная отрицательная связь и механизмы регуляции.

Устойчивость сообществ. Локальная и общая устойчивость. Связь между сложностью сообщества и устойчивостью. Снижение локальной устойчивости в сложных моделях пищевых цепей. "Связность пищевых сетей" и её снижение при увеличении количества видов. Особая уязвимость (хрупкость) сложных сообществ, развивающихся в стабильных прогнозируемых средах.

Динамика сообществ во времени. Циклические изменения и сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Демутации. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии. Климатские сообщества. Изменение видового разнообразия в ходе сукцессии. Связь между продуктивностью и разнообразием. Снижение разнообразия луговой растительности при удобрении.

Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий. Снижение видового разнообразия и использование индексов разнообразия для оценки антропогенного воздействия. Катастрофическое снижение видового разнообразия как глобальная экологическая проблема. Важность сохранения биоразнообразия на уровне генов, видов и экосистем.

## VI. ЭКОСИСТЕМЫ

Экосистема как функциональная структурная единица биосферы. Круговорот биогенных элементов. Трудности определения границ экосистемы: несовпадение пространственно-временных масштабов круговорота разных элементов. Экосистема и сообщество. Биогеоценоз. Биом.

Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Продуценты, консументы, редуценты. Условность границы между консументами и редуцентами. Биотрофы и сапротрофы. Биомасса и продукция. Первичная продукция: чистая, валовая. Фотосинтетическая активная радиация (ФАР) и лимитирование первичной продукции. Связь первичной продукции с другими факторами: температурой, влажностью, концентрацией биогенных элементов. Утилизация первичной продукции в трофических сетях и поток энергии в экосистемах. Пастбищная и детритная цепи выедания. Трофические уровни. Экологические пирамиды: энергии, продукции, биомассы и численности. Экологическая эффективность. Специфичность водных и наземных экосистем. Проблемы эволюции экосистем. Искусственные экосистемы. Антропогенное влияние на экосистемы и организация мониторинга.

Понятие о биосфере, учение В.И. Вернадского. Биосфера как глобальная экологическая система. Формулирование гипотез Геи.

### 5.3 Темы для самостоятельного изучения.

№ п/п	Тема	Форма самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
1	Биологические ритмы	Вопросы для самостоятельного изучения	2	Устный опрос, проверка контрольных работ

3	Взаимодействие популяций	Вопросы для самостоятельного изучения	4	Устный опрос, проверка контрольных работ
4	Экологическое значение разделения полов	Вопросы для самостоятельного изучения	2	Устный опрос, проверка контрольных работ
5	Типы биомов	Вопросы для самостоятельного изучения	4	Устный опрос, проверка контрольных работ
6	Глобальные экологические проблемы. Экологические катастрофы и кризисы в истории человечества	Вопросы для самостоятельного изучения	4	Устный опрос, проверка контрольных работ
7	Искусственные экосистемы	Вопросы для самостоятельного изучения	2	Устный опрос, проверка контрольных работ
8	Моделирование в экологии	Вопросы для самостоятельного изучения	4	Устный опрос, проверка контрольных работ
	Концепция устойчивого развития	Вопросы для самостоятельного изучения	2	Устный опрос, проверка контрольных работ
9	Экологические основы охраны природы и рационального природопользования	Вопросы для самостоятельного изучения	4	Устный опрос, проверка контрольных работ

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рекомендуемая литература:

- **основная:**

1. Коробкин В. И. Экология: учебник для вузов/ В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 17-е изд., доп. и перераб.. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 600 с.
2. Пономарева И. Н. Общая экология: учеб. пособие для вузов по направлению 050100-Естественнонаучное образование/ И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, О. А. Корнилова; под ред. И. Н. Пономаревой. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 538 с.

- **дополнительная:**

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М. 1998.
2. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000.
3. Белозерский Г. Н. Введение в глобальную экологию. СПб., 2001.- 464 с.
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции, сообщества: в двух томах. М., Мир. 1989.
5. Биологические ритмы // Под ред. Ю. Ашофф. В 2-х томах. - М.: Мир, 1984,
6. Бродский, А. К.. Общая экология: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров, магистров "Биология", биологическим специальностям и по специальности "Биоэкология" направления "Экология и природопользование"/ А. К. Бродский. - 5-е изд, перераб. и доп.. - М.: Академия, 2010. - 256 с.
7. Брусиловский П.М. Прогнозирование численности популяции. – М.: Знание, 1989.
8. Вернадский В.И. Биосфера. М., Мысль, 1967.
9. Воронков Н. А. Основы общей экологии. - М.:Агар:Рандеву-АМ,1999 -96 с.
10. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа, 1991, №8
11. Гиляров А. М. Популяционная экология М., Изд-во МГУ, 1990.
12. Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. – М.:, 2001. – 320 с.
13. Горелов А.А. Экология. - М.: Академия, 2006.-400 с.

14. Горышина Т.К. Экология растений. М., Высш.шк., 1979.
15. Ипатов В.С. Фитоценология: Учеб.вузов по спец."Биология" - СПб.: Изд-во С.-Петербург.ун-та,1999.-316 с.
16. Камшилов М.М. Эволюция биосферы. М., Наука, 1974.
17. Колесников С. И. Экология: учеб. пособие для вузов по направлениям "География" и "Экология и природопользование"/ С. И. Колесников. - 2-е изд. - М.: Академ Центр: Дашков и К, 2008. - 384 с.
18. Колесников С.И. Экология. - М.: Академ Центр: Дашков и К, 2008.-384 с.
19. Кормилицин В.И., Цицкишвили М.С., Яламов Ю.И. Основы экологии (учебное пособие) М., МПУ, 1997.
20. Культясов И.М. Экология растений. - М.: изд-во МГУ, 1982, 379 с.
21. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера М., 1990
22. Наумов Н.П. Экология животных. М., 1963.
23. Наумова Л.Г. Основы фитоценологии- Уфа: БГПИ, 1995.-238 с.
24. Небел Б. Наука об окружающей среде: в 2-х томах.Пер.с англ. -М., Мир, 1993.
25. Нетрусов А. И.. Экология микроорганизмов: - М.: Академия, 2004.-272 с.
26. Николайкин Н.Н. Экология: учеб. для вузов. - М.: Дрофа,2006.-622
27. Нинбург Е.А. Введение в общую экологию (подходы и методы).- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005.-138 с.
28. Одум. Ю. Экология: В 2-х т. М., Мир, 1986
29. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы, С-Пб, 2000
30. Пианка Э. Эволюционная экология.. Пер.с англ. М., Мир, 1981.
31. Работнов Т.А. Фитоценология.М., Изд-во МГУ, 1983.
32. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. М., Мир, 1994, в 4-х книгах.
33. Реймерс. И.Ф. Природопользование. Словарь-справочник.-М., Мысль, 1990.
34. Риклефс Р. Основы общей экологии. М., Мир,1979.
35. Степановских А.С. Общая экология: - М.: ЮНИТИ, 2000.-510 с.
36. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980.
37. Чернов Ю.Н. Эволюционная экология: сущность и перспективы //Успехи современной биологии.-1996.-Том 116, выпуск 3.-С.227-292.
38. Чернова Н. М., Былова. А. М. Общая экология - М.: Дрофа,2007.-412 с.
39. Шилов И.А. Экология. - М.: Высшая школа, 2006.-512 с.
40. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. Приспособление и среда: в 2-х томах. М., Мир, 1982.
41. Яблоков А. В. Нужен углубленный анализ экологической ситуации в стране // Экология и жизнь.-2008. - № 12.-С. 12-15
42. Яблоков А. В. Экология России: состояние и перспективы // Биология в школе.- 2005. - № 8.-С. 5-12
43. Яблоков А.В. Популяционная биология. М., Высш.шк., 1987.

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общая экология»**

Проектор (в лекционной аудитории), осветители, сетевые фильтры, удлинители, микроскопы. Тематические зоологические и ботанические коллекции.

#### **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Общая экология»**

### **Вопросы к семинарским занятиям**

Специфика сред обитания

1. Понятие “среда обитания”, классификация сред:
  - а) отличие от терминов “экологическая среда” и “окружающая среда”;

б) понятие “факторов” среды, ресурсы и факторы воздействия.  
в) лимитирующие или важнейшие абиотические факторы жизнедеятельности (температура, кислород, влажность, свет) и специфические факторы в разных средах жизни.

2. Понятие “адаптация”:

а) подходы к их классификации (по происхождению, по масштабу, по уровням организации и др.)

б) уровни адаптаций особи (биохимические, физиологические, морфо-анатомические, поведенческие и таксисы), примеры и их взаимосвязь.

3. Вода как исходная среда жизни:

а) структурированность водной среды

а) лимитирующие и специфические факторы;

б) эволюция адаптаций обмена в водной среде (газообмен, водно-солевой, теплообмен);

в) адаптации вторичноводных организмов, эволюционные основы вторичного ухода в воду;

г) примеры узкоспециализированных адаптаций к водной среде (способы ориентации, биолюминесценция, адаптации глубоководных животных и др.);

д) экологические классификации водных организмов

4. Наземно-воздушная среда:

а) лимитирующие и специфические факторы;

а) основные направления приспособлений к жизни на суше у растений и животных;

в) освоение воздушной среды;

в) адаптации к специфическим условиям суши (рельеф, структура почвы, климатические и синоптические явления и др.);

г) экологические классификации наземных организмов по отношению к температуре, влажности и свету.

5. Почва как трехфазная система:

а) лимитирующие и специфические факторы;

б) адаптации организмов к почвенной среде;

в) классификация почвенных организмов.

6. Организм как среда:

а) специфические условия внутриорганизменной среды;

б) формы паразитизма и адаптации паразитов;

в). паразитизм как эколого-эволюционное явление.

7. Жизненные формы у растений и животных.

Рекомендуемая литература:

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции, сообщества: т. 1. Мир. 1989.

Одум. Ю. Основы экологии: 3-е изд. М., Мир, 1975. 741 с.

Одум. Ю. Экология: т. 1, М., Мир, 1986

Чернова Л.Б., Былова А.В. Экология, 2-е изд.- М: Просвещение, 1988. С.

Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., изд-во “Наука”, 1970. 502 с.

Кульгасов И.М. Экология растений. - М.: изд-во МГУ, 1982, 379 с.

Наумов Н.П. Экология животных. М., 1963.

Работнов Т.А. Фитоценология. М., Изд-во МГУ, 1983.

Шмидт-Нильсон К. Физиология животных. Приспособление и среда: в 2-х томах. Пер. с англ., М., Мир, 1982.

## Контрольные задания и вопросы по общей экологии

### Контрольная работа по разделу "Взаимодействие особи со средой" (10 вариантов)

№ 1

1. Основные принципы экологии.
2. Классификация растений по отношению к температуре.
3. Что такое биоритмы ?
4. Значение паразитизма в природе
5. Уровни формирования адаптаций.
6. Что такое толерантность? Примеры.
7. Уравнение баланса энергии организма.

### Контрольные вопросы к проверке знаний по разделу "Взаимодействие особи со средой"

1. Эври- или стенотермными организмами являются растения? Ответ поясните.
2. Расположите продукты азотистого обмена животных в порядке уменьшения их токсичности.
3. Перечислите специфические абиотические факторы наземно-воздушной среды. Какие из них являются лимитирующими (поясните)?
4. Перечислите специфические абиотические факторы водной среды. Какие из них относятся к лимитирующим (поясните)?
5. Перечислите специфические абиотические факторы почвы как среды обитания. Какие из них относятся к лимитирующим (поясните)?
6. Что такое заменимые и незаменимые ресурсы, факторы воздействия.
7. Какие эволюционные стратегии терморегуляции сформировались у животных, объясните неоднозначность решений
8. Свойства организма как открытой биосистемы?
9. Какие знаете источники энергии для организмов? Объясните на примерах особенности потребления энергии разными группами организмов.
10. Перечислите и изобразите на рисунке экологические зоны Мирового океана.

### Контрольные вопросы к проверке знаний по разделу "Экология популяций"

1. Типы пространственного распределения особей.
2. Особенности возрастной структуры популяций растений.
3. В чем биологический смысл
4. Предположите, как должны отличаться животные разных сезонных когорт.
5. Дайте понятие о репродуктивном потенциале популяции. Какими методами можно его рассчитать?
6. При каких условиях реализуется экспоненциальный рост численности популяции?
7. Охарактеризуйте основные (r- и K- ) жизненные стратегии.
8. Что такое "емкость среды"? Пример.
9. Что такое "эффект группы" и в чем смысл?
10. Изменяется ли соотношение числа самцов и самок в популяции? Поясните.

### Контрольная работа по разделам «Сообщества», «Экосистемы» (10 вариантов)

№1.

- Выберите правильный ответ и объясните его.  
Скорость минерализации – разложения ежегодно отмирающего вещества – идет медленнее всего в следующих биомах:
- А. Влажные тропические леса и тундра
  - Б. Тундра и тайга.
  - В. Саванна и тайга.

### **Контрольные вопросы по разделам «Сообщества», «Экосистемы»**

1. Перечислите типы биотических отношений.
2. Могут ли паразиты иметь очень сложные жизненные циклы? Ответ поясните.
3. Что такое "форические связи"? Приведите примеры.
4. Что такое "фабрические связи"? Приведите примеры.
5. Что такое "топические связи"? Приведите примеры.
6. Что такое трофический уровень?
7. В каком случае чистая первичная продукция будет превышать валовую? Ответ поясните.
8. Приведите примеры пастбищной и детритной цепей для экосистемы "пруд".
9. В каком случае число трофических уровней в экосистеме будет ограничено? Ответ поясните.
10. Классификация сукцессий (краткая характеристика и пример для каждого типа).
11. В чем заключается специфика энергетической функции живого?
12. Дайте понятие и приведите примеры экологической сукцессии.

### **Обобщающая контрольная работа по общей экологии (5 вариантов).**

№ 1.

1. Перечислите специфические абиотические факторы наземно-воздушной среды. Какие из них являются лимитирующими (поясните)?
2. Классификация почвенных организмов.
3. Кто такие пиропиты? Биологический смысл этой адаптации.
4. При каких условиях реализуется экспоненциальный рост численности популяции?
5. Могут ли паразиты иметь очень сложные жизненные циклы? Ответ поясните.
6. В каком случае чистая первичная продукция будет превышать валовую? Ответ поясните.
7. Дайте понятие и приведите примеры экологической сукцессии.

### **Вопросы к зачету по курсу «Общая экология» (8 семестр)**

1. Экология как наука. Место экологии в системе современного научного знания.
2. История развития экологии.
3. Методы экологического исследования.
4. Факторы среды, их классификация.
5. Экологические классификации организмов.
6. Специфика наземно-воздушной среды обитания и особенности адаптации к ней организмов.
7. Специфика почвенной среды обитания и особенности адаптации к ней организмов.
8. Специфика организмов как среды обитания и особенности адаптации к ней организмов.
9. Специфика водной среды обитания и особенности адаптации к ней организмов.
10. Законы взаимодействия особей со средой. Закон оптимума.
11. Законы взаимодействия особей со средой. Закон взаимодействия факторов.
12. Законы взаимодействия особей со средой. Закон лимитирующего фактора.
13. Биологические ритмы. Явление фотопериодизма.
14. Понятие адаптации, классификация адаптаций. Акклиматизация.
15. Жизненная форма как адаптация к среде обитания. Жизненные формы растений и животных.
16. Энергетика особи.
17. Понятие о популяции. Свойства популяции.
18. Структура популяции. Пространственная структура популяций у растений и животных.
19. Половая структура популяции.
20. Возрастная структура популяции.

21. Поведенческая структура популяции.
22. Статические и динамические характеристики популяции. Репродуктивный потенциал популяции.
23. Динамика численности популяции. Типы динамики численности.
24. Рост численности популяции. Экологические стратегии животных.
25. Рост численности популяции. Экологические стратегии растений.

### **Вопросы к экзамену по курсу “Общая экология” (9 семестр)**

1. Экология как наука, ее цели, задачи, методы исследования и место в системе биологических наук.
2. История развития экологии. Роль Гумбольдта, Рулье, Северцева, Сукачева, Вернадского в становлении экологии как науки.
3. Среда, экологические факторы и их классификация по значимости для жизни организма.
4. Классификация экологических факторов по различным критериям: по природе происхождения, по изменению во времени, по характеру воздействия на организм.
5. Закономерности взаимодействия организма с экологическими факторами.
6. Экологическая пластичность организмов. Правило экологической индивидуальности видов.
7. Комплексное воздействие экологических факторов на организм. Понятие об адаптации и акклиматизации.
8. Правило предварения. Принцип стациальной верности. Правила смены местообитаний и ярусов.
9. Закон минимума Либиха и закон ограничивающих факторов Блекмана.
10. Закон толерантности Шелфорда и дополнительные принципы к нему.
11. Эндогенные биологические ритмы.
12. Экзогенные биологические ритмы.
13. Фотопериодизм.
14. Понятие о популяции. Популяционная структура вида.
15. Модулярные и унитарные организмы.
16. Численность, плотность и пространственная структура популяции. Методы учета численности и определения пространственной структуры.
17. Половая и возрастная структура популяции унитарных организмов. Типы возрастных пирамид.
18. Возрастной состав популяции модулярных организмов. Типы популяций в зависимости от характера возрастного спектра.
19. Рождаемость и смертность, их влияние на численность популяции. Типы кривых выживания.
20. Рост численности популяции, его типы, уравнения скорости роста численности. Биотический потенциал.
21. Динамика численности популяции, причины ее возникновения. Типы динамики численности.
22. Факторы, независимые от плотности, и факторы, зависимые от плотности, характер их влияния на численность.
23. Внутривидовые факторы, зависимые от плотности, механизмы их действия.
24. Межвидовые факторы, зависимые от плотности, механизмы их действия.
25. Типы межвидовых взаимоотношений.
26. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Уравнение Лотки-Вольтерры.
27. Понятие о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме, биоме и биосфере.
28. Таксономическая структура биоценоза и методы ее изучения.
29. Пространственная структура биоценоза, ее типы.
30. Функциональная структура биоценоза. Экологическая ниша.

31. Трансформация вещества и энергии в экосистеме.
32. Биологическая продуктивность экосистем. Методы определения первичной продукции.
33. Динамика экосистем: циклические изменения и их типы.
34. Динамика экосистем: непериодические изменения, сукцессии и их типы, теории протекания сукцессий.
35. Динамика экосистем: непериодические изменения, сукцессии и их типы, теории протекания сукцессий.
36. Закономерности изменения основных характеристик экосистемы в ходе сукцессии.
37. Наземные экосистемы: характеристика особенностей среды обитания. Типы биомов.
38. Наземные экосистемы: характеристика функциональных групп организмов.
39. Пресноводные экосистемы: характеристика особенностей среды обитания.
40. Лентические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов.
41. Лотические пресноводные экосистемы, их зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов.
42. Болота как особый тип пресноводных экосистем, их биосферное значение.
43. Морские экосистемы: особенности среды обитания, явление апвеллинга.
44. Морские экосистемы: зональность, жизненные формы и функциональные группы организмов.
45. Лиманы и их типы.
46. Учение о биосфере.
47. Живое вещество, его биосферные функции и границы распространения.
48. Биогеохимический круговорот азота.
49. Биогеохимический круговорот фосфора.
50. Биогеохимический круговорот углерода.
51. Биогеохимический круговорот воды.