

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

Естественно-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ



" 14 " июня 2011 г.

Рабочая программа дисциплины

ЭКОЛОГИЯ

Специальность 050103 “География”

Специализация Геоэкология

Форма обучения

заочная

Вологда

2011

1. Цели освоения дисциплины «Экология»

Курс рассматривает общие экологические закономерности взаимоотношений живых биосистем с окружающей средой на уровне особи, популяции и сообщества.

Предлагаемый курс "Экология" основывается на классической трактовке экологии как науки, изучающей взаимоотношения живого со средой. Это включает изучение факториальной экологии (аутэкологии), демэкологии (популяционной экологии) синэкологии (экологии сообществ). Нововведением в преподавании курса является выстраивание логической матрицы взаимоотношений живого со средой на иерархических уровнях (геном, особь, популяция, сообщество, биом) с разными аспектами взаимодействия живого со средой: формообразование, функционирование, регуляция, развитие и адаптации биосистем. Настоящий курс исходит из биоцентрической позиции, и человек рассматривается как один из миллионов видов, входящих в состав биосферы.

Целью является формирование экологического мышления на основе понимания причинности и взаимосвязей в окружающей природе и знания общих закономерностей взаимодействий живого и среды.

Задачи курса связаны с освоением понятийного аппарата экологии и определенного объема фактологического материала, изучением специфики и общих аспектов взаимодействий со средой биосистем разного иерархического уровня. Наряду с этим, формируются представления об общих принципах и законах окружающего мира, умение анализировать разнообразные экологические ситуации, прогнозировать развитие природных систем в условиях антропогенного пресса, в том числе и в своем регионе, а также умение выбирать конструктивные решения экологических проблем.

Предметом изучения общей экологии служат закономерности взаимоотношений организмов и среды на популяционно-биоценотическом уровне. Во главу угла ставится причинное объяснение механизмов явлений и их эволюционной обусловленности. При этом основными **объектами** изучения причинно-следственных связей живого со средой служат биологические системы уровня особи, популяции и сообщества, подходы к исследованию которых методически наиболее разработаны в настоящее время. Соответственно этому выделяются два подхода: "популяционный" (изучение особей, совокупности особей, взаимодействие популяций разных видов и формирующиеся при этом сообщества) и "экосистемный", который концентрирует основное внимание на изучении процессов трансформации вещества и энергии в сообществах организмов. Логическим продолжением экосистемного подхода является подход биосферный, изучающий последствия деятельности организмов (в том числе и человека) на глобальном уровне в масштабе планеты.

К **методологическим** основам курса "Общей экологии" относятся:

1. приоритетное использование *краеведческих* материалов для иллюстрации изучаемых общих экологических закономерностей. Это способствует освоению прикладных аспектов экологии, выработке умения использовать теоретические знания для осмысления практических региональных проблем и формированию экологической ответственности.

2. *мировоззренческая* направленность курса, что соответствует задаче создания представления единой естественнонаучной картине мира и методически связано с усилением межпредметных связей.

3. *синтетический* характер курса основан на использовании фактологического материала предыдущих частных дисциплин и его обобщении в рамках изучаемых экологических закономерностей. Объем даваемых знаний ориентирован на их использование в других дисциплинах, читаемых параллельно или на следующих курсах. Это касается, в первую очередь, серии экологических дисциплин (геоэкология,

социальная экология, экология человека, природопользование), формирование которых связано с фундаментальными идеями биоэкологии.

4. *интегральный* принцип преподавания знания экологических закономерностей с ориентацией на включение их в методологический аппарат других общих наук и частных предметов.

2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста

Дисциплина «Экология» принадлежит к федеральному компоненту цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин (ЕН.Ф.5).

Курс экологии использует знания, полученные студентами из предшествующих курсов, таких как «общая биология», «Флора и фауна Вологодской области», наук из цикла о земле (для анализа вопросов взаимодействия с абиотической компонентой на уровне организма, популяций, сообщества, биосферы, последствий природопользования и сохранения местообитаний). Кроме того, для выполнения практических работ с использованием компьютерных навыков требуются знания и умения, приобретенные студентами при освоении таких дисциплин как математика, ГИС в географии, основы математической обработки материала, и математические методы в биологии, а также информатика и современные информационные технологии

Освоение курса экологии тесно переплетено с дисциплинами, преподаваемыми в пятом семестре, таких как биогеография, ландшафтоведение, основы природопользования и устойчивого развития.

Курс экологии непосредственно служит теоретической и мировоззренческой основой для преподавания в следующих семестрах социальной экологии, приобретенные студентами экологические знания будут способствовать усвоению других дисциплин цикла «Рекреационная география и туризм».

Усвоение студентами общих экологических закономерностей должно способствовать успешному прохождению полевых практик по биологии.

Знания по экологии нужны для осмысления студентами материалов своих исследований для написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины «Экология»

Требования к образованности специалиста

Специалист :

-обладает научно-гуманистическим мировоззрением, знает основные закономерности развития природы

- владеет методами познания и освоения окружающего мира, понимает роль науки в развитии общества

-владеет профессиональным языком предмета, умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать его положения

-знает концептуальные основы и принципы экологического образования, умеет реализовывать их в профессиональной деятельности

-владеет современными методами поиска, обработки и использования информации, умеет интерпретировать и адаптировать информацию для адресата

-способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к пересмотру собственных позиций

-способен к проектной деятельности на основе системного подхода

-понимает гуманистическую ценность экологии как науки и явления культуры, способствует формированию экологической культуры учащихся

Студент 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

- иметь представления об экологических взаимоотношениях как системе связей и взаимодействий

-иметь представление о биосфере как глобальной экологической системе и геобиохимических циклах

-иметь представления об энергетических аспектах экологических закономерностей на уровне особи, популяции, сообщества, экосистемы, биосферы

-иметь представление о роли человека для окружающей среды, антропогенном влиянии на экосистемы, знать глобальные и региональные экологические проблемы

Студент должен уметь:

-уметь проводить наблюдения в природе на основе биоценотического 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

- иметь четкую ориентацию на охрану жизни и природы, знать экологические принципы рационального природопользования.

-иметь опыт научно обоснованного модельного и реального взаимодействия с природными объектами для выработки устойчивых привычек экологически компетентного поведения

-практически применять системные знания о взаимодействии природы и общества,

-уметь анализировать экологические ситуации, применяя причинный и вероятностный подход

-находить альтернативные способы разрешения экологических проблем, предотвращать нежелательные последствия антропогенных влияний на природу.

Владеть:

-методами экологических наблюдений, лабораторной и математической обработки результатов, владеть приемами оформления данных

4. **Извлечение из ГОС ВПО** специальности (направления), содержащее требования к обязательному минимуму содержания дисциплины и общее количество часов (выписка).

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ЕН.Ф.05	Экология Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	160

5. Структура и содержание дисциплины «Экология»

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 160 часов.

№	Раздел	Курс	Всего ауд.	ЛК	ЛБ	Сам. раб.	Форма промежуточной аттестации
1	Взаимодействие особи со средой	2	2	2		15	
2	Экология популяций	2	4	4		15	
	Взаимодействие популяций		4	4		8	
			10	10		38	
3		3	6	2	4	50	
4	Сообщества и экосистемы	3	6	2	4	50	
			12	4	8	100	
	<i>Итого</i>		22	14	8	76	<i>Зачет – 3 курс</i>

5.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение

Предмет экологии, история формирования, задачи, современное содержание.

Значение термина "экология", введенным 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.

Популяционный и экосистемный подход. Возможности и ограничения. Объяснения и прогноз. Прикладные аспекты экологии.

Современное содержание экологии как науки, изучающей взаимоотношения организмов и среды на популяционно-биоценотическом 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 предистории 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.Декардоль). Закон "минимума" Ю.Либиха и первые модели роста популяций (Ф.Ферхюльст). Работы Ч.Дарвина. Вклад русской школы в развитие экологических идей (Бэр, Рулье, Северцев, Сеченов).

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 биоэкологических 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 (Раункиер, Йогансен, 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. Учение о биосфере и ноосфере Леруа, Тейяр де Шарден, Вернадский, Беклемишев). Формирование крупных экологических школ. Развитие экспериментальных методов и популяционного направления (Элтон, Гаузе, Чепмен, Гаузе). 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

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, эволюционная 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 "емкости 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. К 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 и экосистемы

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. Климаксные 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.

Две группы **задач** и соответствующие им подходы в современной экологии. Популяционный подход - изучение механизмов, определяющих распространение организмов, их обилие и его изменение во времени. Экосистемный подход - изучение протекающих с участием организмов процессов трансформации вещества и энергии в экосистемах и биосфере в целом. Возможности и ограничения каждого из подходов. Объяснения и прогноз. Прикладные аспекты экологии.

Современное содержание экологии как науки, изучающей взаимоотношения организмов и среды на популяционно-биоценотическом уровне и традиционные направления исследований: аутэкология, 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.

Две группы **задач** и соответствующие им подходы в современной экологии. Популяционный подход - изучение механизмов, определяющих распространение организмов, их обилие и его изменение во времени. Экосистемный подход - изучение протекающих с участием организмов процессов трансформации вещества и энергии в экосистемах и биосфере в целом. Возможности и ограничения каждого из подходов. Объяснения и прогноз. Прикладные аспекты экологии.

Современное содержание экологии как науки, изучающей взаимоотношения организмов и среды на популяционно-биоценотическом уровне и традиционные направления исследований: аутэкология, 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.

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.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная:

1. Чернова Н. М. Общая экология: учебник для вузов / Н. М. Чернова, А. М. Былова. - 2-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2007. – 412 с.

Дополнительная:

- Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М. 1998.
Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000.

- Белозерский Г. Н. Введение в глобальную экологию. СПб., 2001.- 464 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции, сообщества: в двух томах. М., Мир. 1989.
- Биологические ритмы // Под ред. Ю. Ашофф. В 2-х томах. - М.: Мир, 1984,
- Брусиловский П.М. Прогнозирование численности популяции. – М.: Знание, 1989.
- Вернадский В.И. Биосфера. М., Мысль, 1967.
- Воронков Н. А. Основы общей экологии. - М.:Агар:Рандеву-АМ,1999 -96 с.
- Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа, 1991, №8
- Гиляров А. М. Популяционная экология М., Изд-во МГУ, 1990.
- Голубев В.С. Введение в синтетическую эволюционную экологию. – М.:, 2001. – 320 с.
- Горелов А.А. Экология. - М.: Академия, 2006.-400 с.
- Горышина Т.К. Экология растений. М., Высш.шк., 1979.
- Ипатов В.С. Фитоценология: Учеб.вузов по спец."Биология" - СПб.: Изд-во С.-Петербург.ун-та,1999.-316 с.
- Камшилов М.М. Эволюция биосферы. М., Наука, 1974.
- Колесников С.И. Экология. - М.: Академ Центр: Дашков и К, 2008.-384 с.
- Кормилицин В.И., Цицкишвили М.С., Яламов Ю.И. Основы экологии (учебное пособие) М., МПУ, 1997.
- Коробкин В. И. Экология.. - Ростов н/Д: Феникс, 2008.-603с.
- Культиасов И.М. Экология растений. - М.: изд-во МГУ, 1982, 379 с.
- Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера М., 1990
- Наумов Н.П. Экология животных. М., 1963.
- Наумова Л.Г. Основы фитоценологии- Уфа: БГПИ, 1995.-238 с.
- Небел Б. Наука об окружающей среде: в 2-х томах.Пер.с англ. -М., Мир, 1993.
- Нетрусов А. И.. Экология микроорганизмов: - М.: Академия, 2004.-272 с.
- Николайкин Н.Н. Экология: учеб. для вузов. - М.: Дрофа,2006.-622
- Нинбург Е.А. Введение в общую экологию (подходы и методы).- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005.-138 с.
- Одум. Ю. Экология: В 2-х т. М., Мир, 1986
- Передельский Л.В. Экология. - М.: Проспект, 2007.-512 с.
- Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы, С-Пб, 2000
- Пианка Э. Эволюционная экология.. Пер.с англ. М., Мир, 1981.
- Работнов Т.А. Фитоценология.М., Изд-во МГУ, 1983.
- Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. М., Мир, 1994, в 4-х книгах.
- Реймерс. И.Ф. Природопользование. Словарь-справочник.-М., Мысль, 1990.
- Риклефс Р. Основы общей экологии. М., Мир,1979.
- Степановских А.С. Общая экология: - М.: ЮНИТИ, 2000.-510 с.
- Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980.
- Чернов Ю.Н. Эволюционная экология: сущность и перспективы //Успехи современной биологии.-1996.-Том 116, выпуск 3.-С.227-292.
- Шилов И.А. Экология. - М.: Высш.шк., 2005.-512 с.
- Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных. Приспособление и среда: в 2-х томах. М., Мир, 1982.
- Яблоков А. В. "Нужен углубленный анализ экологической ситуации в стране"/ А. //Экология и жизнь.-2008. - № 12.-С. 12-15
- Яблоков А. В. Экология России: состояние и перспективы //Биология в школе.-2005. - № 8.-С. 5-12
- Яблоков А.В. Популяционная биология. М., Высш.шк., 1987.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория, специализированное помещение для лабораторных занятий, лаборантская; набор таблиц и иллюстраций, портреты ученых, лабораторная посуда и оборудование для опытов, микроскопы, микропрепараты, влажные препараты и т.п. Комплект мультимедийного оборудования для проведения занятий с использованием презентаций; комплект тестовых материалов для проведения контрольных мероприятий по учебной дисциплине.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену по курсу “Экология”

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 стаиальной верности. Правила смены метообитаний 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, биогеоценозе, 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.