Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра геоэкологии и природопользования

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

Учебно-методический комплекс

Для студентов, обучающихся по специальности 020802 «Природопользование»

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского госуниверситета
2009

Печатается по решению методического совета
Горно-Алтайского госуниверситета

ББК – 28.080
О 28

Общая экология : учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 020802 «Природопользование») / Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2009. - 101с.

Автор-составитель:
Ильиных Ирина Алексеевна, кандидат биологических наук

Рецензенты:
Важов В. М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор Бийского государственного педагогического университета им. В.М. Шукшина.

Мананкова Т. И., кандидат географических наук, доцент Горно-Алтайского государственного университета.

В работе представлены учебно-методические материалы по дисциплине «Общая экология», в том числе рабочая программа, методические указания студентам, содержание зачёта и экзамена. Дисциплина «Общая экология» является общепрофессиональной дисциплиной 2 курса специальности «Природопользование».

© Ильиных И.А., 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие……. 4
Квалификационная характеристика выпускника……. 4
Компетенции выпускника……... 5
Рабочая программа……...…… 6
Объяснительная записка…….. 6
Технологическая карта учебного курса…….. 7
Содержание учебного курса…….…… 8
Темы лекций и их содержание…….. 19
Темы практических работ……... 21
Задания для практических работ…… 22
Методические указания к выполнению практических работ…….. 48
Задачи и упражнения …….. 48
Вопросы к семинарским занятиям……..... 74
Список основных понятий…….. 81
Рекомендуемая литература……. 86
Методические указания по самостоятельной работе студентов……. 87
Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы……. 89
Примерные темы рефератов……..…… 90
Примерные темы курсовых работ..... 91
Контрольные вопросы, выносимые на зачёт…… 92
Вопросы, выносимые на экзамен……... 93
Примерные тесты..…….. 95

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий учебно-методический комплекс по курсу «Общая экология» разработан как дисциплина курса общепрофессиональных дисциплин по специальности «Природопользование» в соответствии с рекомендациями Научно-методического совета по природопользованию Учебно-Методического Объединения университетов. **С**труктура и содержание данного комплекса соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Природопользование», утвержденного приказом Министерства образования РФ 10.03.2003 г.

Учебно-методический комплекс включает в себя: квалификационную характеристику и компетенции выпускника по специальности «Эколог-природопользователь»; рабочую программу дисциплины с технологической картой; тематику лекционного курса; методические указания к выполнению практических работ; задания для практических и семинарских занятий; список основных понятий; сборник задач и упражнений; рекомендуемую литературу (основную и дополнительную); методические указания по самостоятельной работе студентов; темы рефератов и курсовых работ; контрольные вопросы, выносимые на зачёт и экзамен; материалы для проверки знаний.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Эколог-природопользователь осуществляет деятельность по изучению природно-территориальных и природно-хозяйственных комплексов, управлению в системе охраны окружающей среды и использования природных ресурсов на различных уровнях от местного до международного.

Эколог-природопользователь по специальности 020802 – Природопользование может занимать должности, требующие высшего профессионального образования, согласно действующему законодательству РФ: эколога, младшего научного сотрудника (по рекомендации вуза), инженера (№ 22446), инженера по охране окружающей среды (№ 22656), стажера-исследователя в области экологии (№26638), экономиста – природопользователя, научного редактора (№ 26039), инженера-исследователя (№ 22488) и др.

В области общей экологии эколог-природопользователь осуществляет деятельность по теоретическому осмыслению уже имеющихся и научно-исследовательскую работу по открытию новых знаний о взаимоотношениях «организм – среда», об особенностях функционирования экосистем разного уровня и пределах антропогенного воздействия на экосистемы для того, чтобы умело используя знания управлять процессами антропогенного вмешательства, там где это необходимо, в жизнь экосистем и минимизировать или вообще исключить, там где любое вмешательство человека опасно для существования экосистем.

КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

Профессиональные:

- знание основных закономерностей взаимодействия «организм-среда» и основных свойств, законов и принципов функционирования экологических систем разного уровня (от организменного до биосферного);
- способность хорошо ориентироваться в новейших научных данных о пределах устойчивости отдельных экосистем и биосферы в целом, а также о глобальных экологических изменениях;
- яркое представление роли и последствий антропогенного воздействия на живую природу и окружающую человека среду.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Объяснительная записка

В данном учебном предмете курс общей экологии состоит из следующих разделов: введения, экология особи, экология популяций, взаимодействия популяций, сообщества, экосистемы, биосфера и место в ней человека.

Цель дисциплины: Данный курс преследует цель сформировать у студентов представление о сложных взаимосвязях живых организмов друг с другом и с окружающей средой, об особенностях функционирования экосистем разного уровня и пределах антропогенного воздействия на экосистемы, а также о влиянии хозяйственной деятельности человека на биосферу.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть типы факторов, действующих на живые организмы, виды сред жизни и характер приспособления организмов к жизни в них;
- изучить взаимоотношения организмов в популяциях, сообществах, экосистемах;
- изучить движение вещества и энергии в биосфере;
- рассмотреть место человека в биосфере;
- познакомиться с прикладными аспектами экологии.

Место дисциплины в учебном процессе:

Курс «Общая экология» относится к курсу общепрофессиональных дисциплин федерального компонента и органично связан со многими дисциплинами естественнонаучного цикла (химией, физикой, биологией, географией, учением о гидросфере, учением о биосфере и др.) и гуманитарного профиля (философией и др.) и общественными дисциплинами (социологией, демографией, историей и др.). Дисциплина изучается на II курсе, в течение 3 и 4 семестра. Формой отчетности в 3-м семестре является зачёт и в 4-ом семестре – экзамен.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО КУРСА

Факультет: географический

Кафедра: геоэкологии и природопользования

Семестр: 3, 4

№ п/п	Темы	Всего часов	Аудиторные занятия				Самост. работа
			лекции	семин. занятия	практ. занятия	лабор. работы	
3 семестр **Введение**							
1.	История развития экологии. Сущность экологии как науки.	13	2	4	2		5
Экология особи							
2.	Общие принципы адаптации на уровне организма.	11	2	2	2		5
3.	Температура как экологический фактор.	9	2		2		5
4.	Вода и минеральные соли.	9	2		2		5
5.	Кислород как экологический фактор.	9	2		2		5
6	Свет как экологический фактор.	9	2		2		5
	Основные среды жизни и адаптивные приспособления их обитателей.	20	4	2	2		10
8.	Адаптивные биологические ритмы организмов.	9	2		2		5
9.	Принципы экологической классификации организмов.	11	2	2	2	2	5
	Всего	100	20	8	20		50
4 семестр **Экология популяций**							
10.	Популяция как биологическая система.	11	2	2	2		5
11.	Гомеостаз популяций.	9	2		2		5
12.	Динамика популяций.	9	2		2		5
Взаимодействия популяций							
13.	Типы взаимодействий популяций.	11	2	2	2		5

Сообщества							
14.	Биоценоз как биологическая система.	11	2	2	2		5
Экосистемы							
15.	Экосистемы: понятие, структура и функции.	11	2	2	2		5
16.	Типы экосистем Земного шара.	9	2		2		5
17.	Динамика экосистем.	9	2		2		5
Биосфера и место в ней человека							
18.	Биосфера как специфическая оболочка Земли.	11	2	2	2		5
19.	Биогеохимические циклы наиболее жизненноважных биогенных веществ.	9	2		2		5
	Всего	100	20	10	20		50

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

I. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ

Экология как наука, познающая живой облик биосферы, и как мировоззрение сосуществования человека с остальной природой. Введение термина "экология" Эрнстом Геккелем в 1866 г. для обозначения науки о взаимодействиях организма и среды. Экология как "физиология взаимоотношений" в геккелевской системе биологических наук.

Две группы задач и соответствующие им подходы в современной экологии:

1.Изучение механизмов, определяющих распространение организмов, их обилие и его изменение во времени (популяционный подход);

2.Изучение протекающих с участием организмов процессов трансформации вещества и энергии в экосистемах и биосфере (экосистемный подход).

Возможности и ограничения каждого из подходов. Объяснительное начало современной экологии. Роль теоретических моделей (гипотез), экспериментов и полевых наблюдений.

Множественность корней современной экологии. Естественная история XVIII века: описание биоразнообразия в рамках таксономии, креационистские представления об "экономии природы" и "природном равновесии". Биогеография: путь от описания распространения организмов к его объяснению (А.Гумбольдт, А.Декандоль). Демография: первые модели роста популяций (Т.Мальтус, П.-Ф.Ферхюльст). Теория естественного отбора Ч.Дарвина: элементы будущего популяционного подхода. Изучение сообществ в рамках ботаники и зоологии. Начало оформления экологии в самостоятельную науку на рубеже XIX и XX веков. Концепция сукцессии - одна из первых в нарождающейся науке (Г.Каульс, Ф.Клементе).

Период интенсивного становления экологии: 1920-1940=6 гг. Появление экологических обществ и специализированных периодических изданий. Переоткрытие "логистического закона" роста популяций (Р.Перль). "Экология животных" Ч.Элтона. Математические модели межпопуляционных взаимодействий (В.Вольтерра, А.Лотка). Внедрение экспериментальных методов (работы Г.Ф.Гаузе). Элементы будущего экосистемного подхода в лимнологии (Э.Бёрдж в США, А.Тинеман в Германии, Л.Л.Россолимо, Г.Г.Винберг, В.С.Ивлев в России). Введение понятий "экосистема" (А.Тенсли) и "биогеоценоз" (В.Н.Сукачев). Популяционный подход в экологии растений (Л.Г.Раменский в России, Г.Глизон в США). Учение о биосфере В.И.Вернадского.

II. ЭКОЛОГИЯ ОСОБИ

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменом веществ с окружающей средой. Способность к росту и размножению. Унитарные и модулярные организмы. Два типа экологических факторов: условия и ресурсы. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температуры, влажности, pH, солевого состава и др.), в пределах которого возможно существование и размножение организмов. Кривая толерантности. Многомерная модель экологической ниши. Взаимодействие факторов. Переживание неблагоприятных условий в покоящемся состоянии.

Обменные процессы, связывающие организмы со средой. Биогенные элементы. Источники энергии для организмов. Автотрофы. Фотосинтез и хемосинтез. Дыхание растений. Заменимые и незаменимые ресурсы.

Лимитирующая концентрация необходимого ресурса. "Закон Ю.Либиха". Гетеротрофы. Поступление энергии с пищей и её дальнейшая трансформация. Рацион, ассимиляция, траты на обмен, рост и размножение. Потребление кислорода как показатель скорости обмена. Зависимость общего обмена и его интенсивности от массы тела. Влияние температуры на организмы. Эктотермы и эндотермы. Зависимость интенсивности обмена и скорости развития от температуры. Правило "суммы температур".

Жизненные циклы. Полициклические (размножающиеся многократно) и моноциклические (размножающиеся однократно) организмы. Компромиссное расходование ресурсов в ходе жизненного цикла. Отрицательные корреляции между отдельными особенностями цикла. Представление о г- и К-отборе. "Цена" размножения.

III. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Определение популяции в экологии и генетике. Генетическая неоднородность популяции. Границы популяции.

Статические характеристики популяции: общая численность, плотность, структура (размерная, возрастная, половая). Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Популяция в пространстве: случайное, агрегированное (пятнистое) и регулярное размещение особей. Выявление характера распределение с помощью статистических методов. Причины, приводящие к определенному типу пространствнного размещения. Расселение и снижение локальной плотности популяций. Территориальное поведение. Соотношение затрат на охрану территории и получаемых при этом выгод.

Динамические характеристики популяции: скорость роста численности, рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов. Распределение смертности по возрастам. Когортные и статические таблицы выживания (дожития): способы их построения. Расчет ожидаемой продолжительности дальнейшей жизни для разных возрастов. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов. Демографические таблицы, учитывающие интенсивность размножения. Определение коэффициента воспроизводства K_0. Время генерации и способы его оценки.

Экспоненциальная модель популяционного роста. Постоянство удельной скорости роста численности, как необходимое и достаточное условие экспоненциального роста. Скорость экспоненциального роста: её зависимость от

характеристик организма (размера и др.), обеспеченности ресурсами и условий среды. Стабильное возрастное распределение, достигаемое при экспоненциальном увеличении численности. Расчет скорости экспоненциального роста по демографическим таблицам. Репродуктивная структура популяции. Разные типы возрастной структуры популяций и их связь с динамикой численности. Динамика биомассы популяции. Продукция как суммарный прирост массы особей. Элиминация биомассы.

Рост народонаселения во всем мире и в отдельных регионах. Изменение кривой выживания по мере экономического развития и улучшения здравоохранения. Детская смертность. Различия в возрастной структуре и скорости роста популяций развитых и развивающихся стран.

Проблема динамики численности популяций. Логистическая модель регуляции роста численности: предпосылки и следствия. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Воспроизведение автоколебательного режима в лабораторных экспериментах (опыты А.Никольсона с падальной мухой). Детерминирование равновесной плотности и регуляция. Лимитирующая роль климатических условий. Ограничение популяций ресурсами, прессом хищников и паразитов. Факторы зависимые и независимые от плотности. Гипотеза "распределения риска". Минимальный размер популяции, необходимый для её благополучного существования. Проблема охраны редких и исчезающих видов. Красные книги.

Концепция саморегуляции численности. Поведенческие, физиологические и генетические механизмы регуляции. Разнообразие типов динамики популяций - от хаотического до строго периодического. Циклические колебания численности грызунов, зайцеобразных и хищных. "Групповой эффект", явление смены "фаз" и вспышки численности саранчевых. Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутого уровня численности. Преобладающий способ регуляции численности и положение организмов в цепях питания. Эволюция механизмов регуляции численности.

Виды-вредители и их происхождение. Ограничение численности видов-вредителей: истребительные и регулирующие меры. Пестициды. Последствия применения хлорорганических пестицидов: накопление в верхних звеньях трофической цепи. Современные требования к пестицидам. Поддержание численности видов-вредителей на экономически оправданном уровне. Использование естественных врагов для контролирования видов-вредителей.

IV. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

Разные типы взаимодействий (хищничество, 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 количества ресурса. "Пороговая концентрация" ресурса - минимальное содержание ресурса, допускающее поддержание стационарной (постоянной) численности. Изоклина "нулевого прироста" популяции в пространстве двух ресурсов (взаимозаменимых и незаменимых).

Колебания "хищник - жертва". Математические модели А. Лотки и Розенцвейга - Макартура: их графическое выражение и интерпретация. 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). Соотношение затрат на добывание пищи и получаемых при этом выгод. Оптимальная стратегия выбора жертв.

Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Разные стратегии промысла. Максимальный поддерживаемый урожай. Опасности "фиксированной квоты" (пример китобойного промысла). Регулирование промыслового усилия и процента изъятия. Размерно-возрастная структура эксплуатируемых популяций.

Особые виды "хищничества". Взаимодействия растительноядных животных и растений. Компенсирующий рост растений. Разная степень устойчивости травянистых растений к выеданию фитофагами. Механизмы защиты растений от фитофагов и "цена" этой защиты.

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

Паразитизм. Микропаразиты и макропаразиты. Паразитоиды. Разные способы передачи микропаразитов. Коэффициент воспроизводства популяции микропаразитов. Критическая плотность популяции хозяина, обеспечивающая

распространение микропаразитов. Организм хозяина как местообитание паразитов. Конкуренция среди паразитов.

Конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции: система уравнений Вольтерры - Лотки - Гаузе и их графическая интерпретация. Поведение модельной системы конкурентов в зависимости от соотношения параметров уравнений. Ограничения модели. Лабораторные опыты по конкуренции с простейшими, микроорганизмами и насекомыми. Зависимость исхода конкуренции от внешних условий.

Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов. "Пороговая концентрация" ресурса и конкурентное преимущество. Конкуренция за два ресурса: графическая модель Д.Тилмана. Принцип конкурентного исключения (закон Гаузе) и его современная трактовка. Связь между числом устойчиво сосуществующих видов и числом плотностно-зависимых факторов.

Сосуществование конкурирующих видов. Степень допустимого перекрывания экологических ниш. Эволюция конкурентов. Явление "смещения признаков". Роль хищников. Конкуренция в пространственно неоднородной среде и при колебательном режиме поступления ресурсов. "Планктонный парадокс" и сосуществование многих конкурирующих видов растений в наземных биотопах: возможные объяснения.

Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями. Опылители. Микориза - мутуализм высших растений и грибов. Лишайники.

V. СООБЩЕСТВА

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

Структура сообществ. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества. Индексы видового разнообразия, их зависимость от числа видов и соотношения их численностей. Различные типы рангового распределения обилии видов, входящих в сообщество. Роль конкуренции и хищничества в формировании и поддержании структуры сообществ. Островные сообщества: соотношение случайности заселения и биотических взаимодействий в

формировании видового состава. Расхождение экологических ниш в сообществе. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г.Раменскому и Грайму: виоленты (компетиторы), патиенты (стресс-толеранты) и эксплеренты (рудералы).

Динамика сообществ во времени. Первичные и вторичные сукцессии. Климаксные сообщества. Изменения видового разнообразия в ходе сукцессии. Связь между продуктивностью и разнообразием. Снижение разнообразия луговой растительности при удобрении.

Устойчивость сообществ. Локальная и общая устойчивость. Связь между сложностью сообщества и его устойчивостью. Снижение локальной устойчивости в сложных моделях пищевых сетей. "Связность" пищевых сетей - доля пар непосредственно взаимодействующих видов от всех возможных попарных сочетаний видов в сообществе. Снижение "связности" при увеличении числа видов. Особая уязвимость (хрупкость) сложных сообществ, развивающихся в стабильных прогнозируемых средах.

Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий. Снижение видового разнообразия донных сообществ рек при загрязнении. Использование индексов разнообразия и комбинированных показателей, учитывающих индикаторную значимость отдельных таксономических групп организмов. Катастрофическое снижение видового разнообразия тропических сообществ в результате хозяйственной деятельности человека. Разработка мер по охране биоразнообразия.

VI. ЭКОСИСТЕМЫ

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

Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Продуценты, консументы и редуценты. Условность границы между консументами и редуцентами. Биотрофы и сапротрофы. Биомасса и продукция. Первичная продукция: чистая, валовая. Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Лимитирование первичной продукции различными факторами (освещенностью, температурой, влажностью, концентрацией биогенных элементов). Утилизация первичной продукции в трофических цепях. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Трофические уровни. Пирамида продукций и пирамида биомасс. Экологическая эффективность.

Водные экосистемы. Вода как среда жизни. Плотность воды и зависимость от температуры. Теплоемкость. Система течений. Оптические свойства воды. Проникновение света на глубину: снижение освещенности и изменение спектрального состава. Вертикальная структура водной толщи. Соотношение масштабов перемешивания по горизонтали и вертикали. Вода как универсальный растворитель. Основной химический состав океанических и континентальных вод.

Жизнь в толще воды и на дне. Планктон, нектон, бентос. Пелагиаль и литораль. Основные группы продуцентов: фитопланктон и макрофиты, первичная продукция фитопланктона и методы её определения. Факторы, ограничивающие продукцию фитопланктона. Количественное соотношение основных биогенных элементов (углерода, азота, фосфора) в телах организмов и в окружающей среде. Основные группы консументов и редуцентов. Зоопланктон и его роль в минерализации органического вещества. Инвертированная пирамида биомасс. Гетеротрофные бактерии. Взвешенное и растворенное органическое вещество. Детрит.

Океанические экосистемы. Неравномерность распределения первичной продукции по акватории океана. Высокая продуктивность прибрежных зон и районов подъема глубинных вод (апвеллингов). Крайне низкая продуктивность большей части мирового океана. Коралловые рифы - уникальные экосистемы высокой продуктивности и высокого разнообразия. Разрушение коралловых рифов в результате деятельности человека. Специфические экосистемы, развивающиеся на глубине в местах выхода богатых сульфидами термальных вод. Определяющая роль хемосинтеза.

Океан как ограниченный источник пищевых ресурсов для человека. Рыбный и китобойный промысел. Аквакультура. Охрана морских экосистем от нефтяного и других видов загрязнения. Внутренние моря и эстуарии: их высокая продуктивность, возможности использования и охрана.

Континентальные водоемы. Озеро как экосистема. Термический режим озер. Стратификация водной толщи. Разные типы озер (олиготрофное, мезотрофное, евтрофное). Ключевая роль фосфора в лимитировании первичной продукции. Фиксация атмосферного азота. Сезонная сукцессия в планктонном сообществе. Биогенная "нагрузка" и евтрофирование. Меры предотвращения евтрофирования. Контроль за развитием "снизу" (недостатком биогенов) и "сверху" (за счет пресса фитофагов). Биоманипулирование.

Особенности речных экосистем. Соотношение автохтонного и аллохтонного органического вещества. Загрязнение рек и меры его предотвращения. Искусственное зарегулирование стока рек и его экологические последствия.

Наземные экосистемы. Особенности их организации, отличия от экосистем водных. Определяющая роль высших растений. Резкое преобладание биомассы растений над биомассой животных. Важность детритных пищевых сетей. Почва и происходящие в ней процессы трансформации вещества. Роль животных, бактерий и грибов.

Основные типы растительных формаций Земного шара. Их распределение в зависимости от климатических условий. Первичная продукция в наземных экосистемах разного типа. Влажные тропические леса - наиболее продуктивные экосистемы биосферы. Малое количество биогенов и высокая скорость их циркуляции. Сложная ярусная структура. Жизнь в кронах. Чрезвычайно высокое видовое разнообразие и его возможное объяснение. Катастрофические последствия сведения тропических лесов. Противоречия между необходимостью природоохранных мер и необходимостью развития сельского хозяйства в тропических районах с быстро растущим населением.

Тропические саванны и бореальные степи. Количество осадков и неравномерность их распределения во времени как факторы, препятствующие развитию лесов. Пожары и их экологическая роль. Значительная первичная продукция и сильный пресс фитофагов. Превращение степей в пастбища и поля. Роль злаковых культур. Применение удобрений и пестицидов.

Пустыни (жаркие и "холодные"). Вода - основной лимитирующий фактор. Приспособления растений и животных к жизни в пустыне. Искусственное орошение пустынь и его последствия. Засоление почв. Расширение области, занятой пустынями, в результате деятельности человека.

Листопадные и хвойные леса умеренной зоны. Ярко выраженная сезонность. Сведение лесов исходного типа и замена их искусственными насаждениями.

Хвойные бореальные леса (тайга). Короткий период вегетации и долгая снежная зима. Болота. Их роль в регуляции речного стока. Охрана таежных экосистем.

Тундра. Низкие температуры и короткий вегетационный сезон. Вечные мерзлота. Приспособления организмов к длительному промерзанию. Уязвимость тундровых экосистем для антропогенных воздействий.

VII. БИОСФЕРА И МЕСТО В НЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Распределение солнечной радиации по поверхности Земли. Наличие воды и атмосферы. Их роль в поддержании определенного температурного режима. Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет. Особая роль "живого вещества". Биосфера как гигантская система жизнеобеспечения.

Биосферный цикл углерода. Соотношение содержания углерода в литосфере, атмосфере, гидросфере и живом веществе. Скорость оборота углерода в атмосфере и океане. Карбонатная система океана. Содержание диоксида углерода (CO2) в атмосфере: многолетние колебания и их связь с глобальными изменениями климата. Сезонные и широтные изменения концентрации CO2 в атмосфере. Роль микроорганизмов и высшей растительности в регуляции содержания CO2 в атмосфере. Увеличение концентрации диоксида углерода в атмосфере в течение последнего столетия. Процессы противостоящие накоплению CO2 в атмосфере. Роль болотных экосистем. Рост растений в условиях повышенного содержания CO2. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Газы, способствующие развитию парникового эффекта. Опасность глобального потепления. Дымы в атмосфере. Роль вулканов, естественных пожаров и антропогенных источников. Опасность глобального похолодания в случае крупных военных конфликтов ("ядерная зима").

Биосферный цикл азота. Масштаб химических превращений азота в различных участках биосферы. Молекулярный азот атмосферы: возможная: возможная роль организмов в его происхождении. Соотношение биотических и абиотических путей связывания молекулярного азота. Роль микроорганизмов в трансформации соединений азота. Нитрификация и денитрификация. Значение азота как ресурса, лимитирующего первичную продукцию в океане. Азотфиксация и использование азотфиксирующих организмов в сельском хозяйстве. Производство и применение азотных удобрений. Накопление нитратов в грунтовых водах. Выбросы промышленными предприятиями оксидов азота в атмосферу и их дальнейшая трансформация.

Биосферный цикл серы. Решающая роль микроорганизмов. Образование сероводорода в водоемах как результат восстановления сульфатов сульфатредуцирующими бактериями. Важность анаэробных условий. Сероводородная зона Черного моря. Опасность образования сероводорода при загрязнении сточными водами. Загрязнение атмосферы диоксидом серы,

выбрасываемым промышленными предприятиями. Образование в атмосфере серной кислоты. Кислые дожди и их воздействие на озера, реки и леса.

Биосферный цикл фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Отсутствие в атмосфере газообразных соединений фосфора. Сток фосфора с суши в море. Потребление фосфора организмами в сравнении с азотом и углеродом. Лимитирование фосфором первичной продукции в континентальных водоемах. Быстрая оборачиваемость фосфора в водной толще. Роль зоопланктона в минерализации органических фосфоросодержащих соединений. Евтрофирование водоемов. Фосфорные удобрения. Запасы фосфоросодержащих минералов.

Биосферный цикл кислорода. Свободный кислород атмосферы и его происхождение. Озоновый слой и опасность его разрушения. Кислород в гидросфере. Роль кислорода в циклах других биогенных элементов. Окисление азота и серы. Образование рудных месторождений (железа и марганца) с участием бактерий.

Круговорот воды. Глобальная система гидрологического цикла. Осадки, испарение и влагоперенос. Соотношение запасов воды в океане и на континентах. Вода, сосредоточенная в ледниках, подземных бассейнах, в водоемах на поверхности суши (озера, реки) и в почве. Крайняя неравномерность распределения воды на суше. Различия между отдельными зонами по количеству осадков и регулярности их выпадения. Рост потребления воды на душу населения. Проблема нехватки воды для сельского хозяйства. Ирригация. Критическая ситуация в Приаралье. Проблема загрязнения водоемов.

Проблема обеспеченности населения продовольствием. Соотношение роста урожая и роста затрат (удобрений, пестицидов, энергии) на его получение. Селекция, направленная на увеличение пищевой ценности сельскохозяйственных культур. "Зеленая революция". Производство пищи как биосферный процесс. Ограниченность земельных угодий и опасность их деградации (ветровая и водная эрозия, заболачивание, засоление). Опустынивание сельскохозяйственных земель, расположенных вне гумидных зон.

Производство энергии как результат деятельности человека и как условие, ограничивающее его развитие. Структура энергопотребления в современном мире. Соотношение традиционных источников топлива, ископаемого топлива, ядерной энергии и гидроэнергии. Оценка запасов невозобновляемых источников энергии. Отрицательные последствия использования ископаемого топлива. Опасность радиационного загрязнения и проблема захоронения радиоактивных отходов.

Различия в уровне потребления энергии на душу населения между разными странами. Возможные стратегии дальнейшего энергопользования и их последствия.

Осознание человеком своей ответственности перед остальной биосферой. Причины, побуждающие охранять природу. "Благоговение перед жизнью (А.Швейцер). Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование тем	Содержание тем
1.	История развития экологии. Сущность экологии как науки.	Периоды развития экологических идей. Догеккелевский период накопления экологических знаний. Зарождение и развитие экологии как науки. Сущность экологии. Наука экология сегодня.
2.	Общие принципы адаптации на уровне организма.	Правило оптимума. Комплексное воздействие факторов. Правило минимума. Правило двух уровней адаптации.
3.	Температура как экологический фактор.	Влияние температуры на жизненные процессы. Пойкилотермные организмы. Гомойотермные организмы. Стратегии теплообмена.
4.	Вода и минеральные соли.	Водно-солевой обмен у водных организмов. Водный и солевой обмен на суше. Влажные места обитания. Сухие биотопы и аридные зоны.
5.	Кислород как экологический фактор.	Газообмен в водной среде. Газообмен в воздушной среде. Газообмен у ныряющих животных.
6.	Свет как экологический фактор.	Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Свет и биологические ритмы. Физиологическая регуляция сезонных явлений.
7.	Основные среды жизни и адаптивные приспособления их обитателей.	Наземно-воздушная среда жизни. Водная среда обитания. Почва как среда обитания. Живые организмы как среда обитания.
8.	Адаптивные биологические ритмы организмов.	Внутренние циклы. Внешние ритмы. Суточный ритм. Приливно-отливные ритмы. Годичные ритмы. Фотопериодизм.
9.	Принципы экологической классификации организмов.	Жизненные формы растений. Жизненные формы животных.

		Разнообразие жизненных форм.
10.	Популяция как биологическая система.	Популяционная структура вида. Понятие о популяции. Популяции растений. Типы пространственного распределения. Пространственная дифференциация.
11.	Гомеостаз популяций.	Поддержание пространственной структуры. Поддержание генетической структуры. Регуляция плотности населения. Общие принципы популяционного гомеостаза.
12.	Динамика популяций.	Демографическая структура популяций и ее динамика. Репродуктивный потенциал и рост популяции. Динамика численности популяции и популяционные циклы.
13.	Типы взаимодействий популяций.	Конкуренция, хищничество, мутуализм и способы их выявления. Отношения хищник – жертва. Пищедобывательное поведение хищников (потребителей). Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Взаимоотношения с пищевыми ресурсами редуцентов и детритофагов. Паразитизм.
14.	Биоценоз как биологическая система.	Трофическая структура биоценозов. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши.
15.	Экосистемы: понятие, структура и функции.	Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Круговорот биогенных элементов. Функциональные группы организмов в экосистеме. Трофические уровни. Пищевые цепи и сети. Пирамида продукций, биомасс, энергии.
16.	Типы экосистем Земного шара.	Водные экосистемы. Наземные экосистемы. Основные типы растительных формаций Земного шара.
17.	Динамика экосистем.	Суточные и сезонные аспекты экосистем. Экологические сукцессии. Гомеостаз на уровне экосистем.
18.	Биосфера как специфическая оболочка земли.	Биосфера как арена жизни. Роль живого вещества. Функциональные связи в биосфере.
19.	Биогеохимические циклы.	Биогенный круговорот. Биогеохимические функции различных групп организмов. Энергетическое обеспечение биологического круговорота. Место человека в биосфере.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. История развития экологии.
2. Сущность экологии как науки.
3. Организм и среда: общие принципы адаптации.
4. Температура как экологический фактор.
5. Вода и минеральные соли.
6. Кислород как экологический фактор.
7. Свет как экологический фактор.
8. Основные среды жизни.
9. Адаптивные биологические ритмы организмов.
10. Приспособительные формы организмов.
11. Динамика численности популяций.
12. Популяции. Решение экологических задач.
13. Экологические взаимоотношения организмов.
14. Методы изучения биоценозов.
15. Законы организации экосистем.
16. Типы экосистем Земного шара.
17. Динамика экосистем.
18. Биогеохимические циклы.
19. Живое вещество как компонент биосферы.
20. Учение о биосфере.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

История развития экологии

Задание 1. Заполните недостающей информацией пропуски в таблице.

Таблица. Календарь экологических событий (по Г.С. Розенбергу, с изменениями и дополнениями)

Год или период, в который появилась идея или сделано открытие	*Автор идеи или открытия*	*Экологическая сущность идеи или открытия*
VI – IV вв. до н.э.	*Страна?*	Эпические поэмы «Махабхарата» и «Рамаяна» - описан образ жизни и мест обитания примерно 50 видов животных.
	Аристотель	«История животных» - классификация животных, имеющая экологическую окраску: по образу жизни, способу питания…….
…….	Теофраст (Феофраст)	…….
79-23 гг. до н.э.	Плиний Старший	«Естественная история» - обобщил данные по зоологии, ботанике, лесному хозяйству.
……	……..	«Экономия природы» -типология мест обитания. Основы научной систематики.
1749	Бюффон Ж.	«Естественная история» (13 томов) …… …….
1798	……..	«Опыт о законе народонаселения» - предложил уравнение геометрического (экспоненциального) роста популяции. Первая математическая модель роста популяции.
1802	……...	«Гидрогеология» - заложил основы концепции о биосфере. Предложил термин «биология».
……	Ламарк Ж.Б.	…….
1836	Дарвин Ч.	Кругосветное путешествие на корабле «Бигль» - экологические наблюдения и описания, легшие в основу фундаментального труда …….
1840	Либих Ю.	Сформулировал «закон минимума» (лимитирующих факторов).
1845	Гумбольдт А.	«Космос» (5 томов). ……

1859	Дарвин Ч.	«Происхождение видов…» - приводится большой материал по влиянию абиотических и биотических факторов среды на изменчивость организмов.
1861	Сеченов И.М.	«… организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен; поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него».
1866	Геккель Э.	…….
1875	Зюсс С.	…….
1877	Мебиус К.	Предложил понятие «биоценоз» сообщество живых организмов…… ……
1895		«Экологическая география растений» - впервые использовал термин «Экология» по отношению к растениям. Предложил понятие «жизненная форма».
1896	Хэдсон У.	Предложил понятие «волны жизни» для описания динамики численности животных.
1898	Шимпер А.	«География растений на физиологической основе» - одна из первых работ по экофизиологии.
1903	Раункиер К.	……
1911		Сформулировал закон толерантности.
1915	Высоцкий Г.Н.	……
1915	Пачосский И.К.	……
1926	……	«Биосфера» -определил глобальные функции живого вещества.
1927	……	Предложил понятие «ноосфера». Его дальнейшее развитие содержится в трудах Тейяр де Шардена и В.И.Вернадского.
…….	Пёрл Р.	……..
……	Лотка А.Д.	……..

…….	Гаузе Г.Ф.	……
……	Бёрдж Э.	……
1935	……	Предложил понятие «экосистема».
1942	Сукачев В.Н.	……..
1942	Линдеман Р.	…….
…….	Клементс Ф.Э.	…….
1944	……	«Несколько слов о ноосфере».
……	Макартур Р.	…….
1971	Коммонер Б.	……
……..	Тилман Д.	……
…….	Грайм Дж. Ф.	……

Задание 2. Прочитайте статью А.М. Гилярова Экология, обретающая статус науки // Природа. № 2-3. 1998.

? Как вы думаете, какую идею развивал автор в данной статье?

? Почему экология к 20 веку еще не обрела статус науки, несмотря на свою длинную историю?

? Чего не хватало экологии для того, что бы называться наукой?

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Гиляров, А.М. *Экология, обретающая статус науки* / А.М. Гиляров // Природа, № 2-3, 1998.

Петров, К.М. *Общая экология: Взаимодействие общества и природы* / К.М. Петров – СПб: Химия, 1998. -352 с.

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Энциклопедический словарь.

Экология как наука

Задание 1. Подберите соответствующее описание раздела экологии, представленного в таблице из предложенного ниже текста.

Таблица. Структура макроэкологии

Общая экология	
Биоэкология	
Экосферология	
Геоэкология	
Экология человека	
Социальная экология	
Прикладная экология	

А) Посвящена объединению разнообразных экологических знаний на едином научном фундаменте. Ее ядром является теоретическая экология, которая устанавливает общие закономерности функционирования экологических систем, начиная от изучения системы организм–среда до исследований поведения глобальной экосистемы – биосферы. Многие природные экологические процессы происходят очень медленно и обусловлены множеством факторов. Для изучения их механизмов недостаточно одних натурных наблюдений, нужен эксперимент. Экспериментальная экология дает важный фактический материал и обеспечивает методическим инструментарием различные разделы науки. Но возможности эксперимента в экологии

ограничены. Поэтому широко применяется моделирование, в частности, математическое моделирование.

Б)Основа всей экологии. Главная ее часть — экология естественных биологических систем: особей как представителей определенных видов (аутэкология), популяций (популяционная экология, или демэкология), многовидовых сообществ, биоценозов (синэкология), экологических систем (биогеоценология, учение об экосистемах). Другой составной частью является экология таксономических групп организмов — царств бактерий, грибов, растений, животных, а также более мелких систематических единиц: типов, классов, отрядов и т.п. Еще одну часть составляет эволюционная экология — учение о роли экологических факторов в эволюции и о смене экологических условий в истории Земли. Именно здесь на основе изучения роли потоков веществ, энергии и информации в жизни сообществ организмов формируется представление об экологии как об экономике природы.

В) Изучает взаимоотношения организмов и среды обитания с точки зрения их географической принадлежности и влияния географических факторов. В нее входят: экология обитателей разных сред (наземной, почвенной, пресноводной, морской, преобразованной человеком); природно-климатических зон (тундры, тайги, степи, пустынь, тропических лесов и др.); ландшафтов (речных долин, морских берегов, болот, островов, гор, коралловых рифов и т.п.). К этому разделу экологии относится также экологическое описание различных географических областей, регионов, стран, континентов.

Г) Комплекс дисциплин, исследующих взаимодействие человека как индивида (биологической особи) и личности (социального субъекта) с окружающей его природной и социальной средой. Отличается от экологии животных многообразием условий обитания и деятельности, богатством технологических средств приспособления к среде, наличием цивилизации, культуры,

возможностью унаследования приобретенных знаний и навыков. Важной особенностью является социобиологический подход — правильное сочетание социальных и биологических аспектов.

Д) Объединение научных отраслей, изучающих связь общественных структур (начиная с семьи и других малых общественных групп) с природной и социальной средой их окружения. К этому объединению относятся: экологические факторы цивилизации, экология человеческих популяций, экологическая демография, экология этносов и этногенеза — формирования рас и наций.

Е) Большой комплекс дисциплин, связанных с разными областями человеческой деятельности и взаимоотношений между человеческим обществом и природой. Все основные аспекты науки об окружающей среде реализуются в этом разделе экологии. Она формирует экологические критерии экономики, исследует механизмы антропогенных воздействий на природу, окружающую человека среду, следит за качеством этой среды, обосновывает нормативы неистощительного использования природных ресурсов, осуществляет экологическую регламентацию хозяйственной деятельности, контролирует экологическое соответствие различных планов и проектов, разрабатывает технические средства охраны окружающей среды и восстановления нарушенных человеком природных систем. Понятие экологического здесь чаще всего означает соответствие требованиям к нормальной среде существования человека и природных систем.

Задание 2. Что изучают следующие разделы общей экологии?

Аутэкология -

Демэкология -

Синэкология -

Экосферология -

Задание 3. Ответьте на следующие вопросы:

- В чем принципиальная разница *физиологических* и *экологических методов* исследования?
- Каковы особенности *натурных методов* исследования?
- С какой целью проводятся *эксперименты*?
- В чем сущность метода *пробных площадей и учетных площадок*?
- Каковы основные методы исследований в *экологии животных*?
- Чем отличаются *качественные показатели* от *количественных*?
- Почему очень важными в экологии являются *количественные показатели*?
- Зачем используется *моделирование* в экологии?

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда* / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Радкевич, В.А. *Экология* / В.А. Радкевич – Мн.: Высшая школа, 1998. -320 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Организм и среда

Общие принципы адаптации на уровне организма

Задание 1. а) Расшифруйте понятие «организм».

б) Как вы понимаете понятие «среда» и что оно означает с точки зрения экологии?

в) Что означает понятие «фактор»?

г) Какие особенности имеет понятие «экологический фактор среды»?

д) Почему аутэкологию еще называют факториальной экологией?

Задание 2. Заполните таблицу.

Группы факторов среды	*Общие свойства для группы*	*Примеры отдельных факторов, входящих в группу*	*Примеры воздействия факторов*
Абиотические			
Биотические			
Антропогенные			
Антропические			

Задание 3. В чем выражается отличие двух путей адаптации по типу *толерантности* и *резистентности* друг от друга.

Задание 4. Существуют и другие подходы к классификации экологических факторов. Попробуйте определить критерий группировки факторов и привести примеры проявления действия отдельных факторов.

Критерий группировки факторов	*Описание группы*	*Иллюстрация проявления отдельных факторов*
По очередности	Первичный и вторичный	
	Эволюционный и исторический	
	Космический, абиотический, биогенный, биотический, биологический, природно-антропогенный, антропический.	
	Атмосферный, водный, геоморфологический, эдафогенный, физиологический, генетический, популяционный, биоценотический, экосистемный, биосферный.	
	Летальный, приводящий живой организм к гибели, экстремальный, лимитирующий,	

	беспокоящий, мутагенный, тератогенный	

Задание 5. На рисунке представлено схематическое изображение, иллюстрирующее характер реагирования на воздействие некого фактора на представителей двух видов организмов. Какой из них является *стенобионтным*, а какой *эврибионтным*?

Задание 6. Закон *оптимума*, закон *минимума* и закон *толерантности*. Как связаны эти три основных закона взаимодействия факторов среды с организмом? Подумайте, как можно проиллюстрировать их, используя один рисунок?

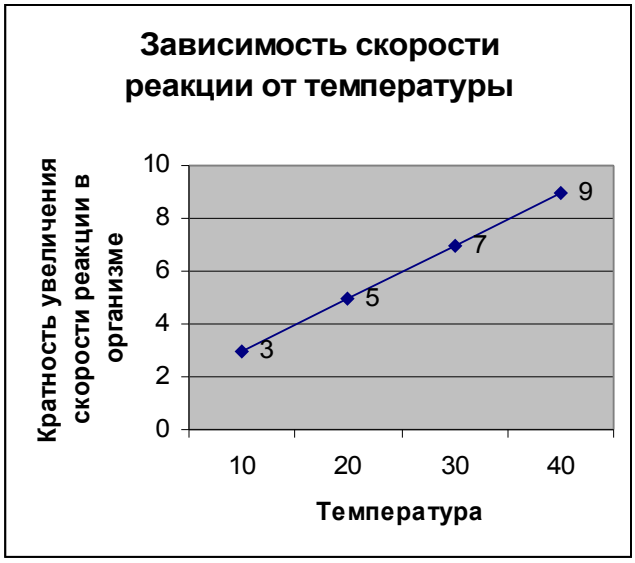
Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Температура как экологический фактор



Задание 1. Подтвердите или опровергните следующее утверждение.

Повышение температуры окружающей среды ускоряет химические

реакции в биологической системе с прямо пропорциональной (см. диаграмму) закономерностью. При повышении температуры каждые 10 ^{0}С скорость реакции увеличивается в 2-3 раза. *(Свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами).*

Задание 2. Подтвердите или опровергните следующее утверждение (свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами).

«Для жизни не существует никаких температурных границ».

Задание 3. Подтвердите или опровергните следующее утверждение (свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами).

«У животных большое значение имеют нарушения деятельности нервной системы и ее регуляторных функций. Поэтому у большинства животных тепловая гибель наступает раньше, чем начинают коагулировать белки».

Задание 4. Из чего складывается температура тела? Теплообмен организма со средой складывается из двух противоположных процессов. Каких?

Задание 5. Посмотрите на рисунок. Какой тип температурной адаптации проиллюстрирован на рисунке? К какой группе организмов относят пустынную ящерицу?

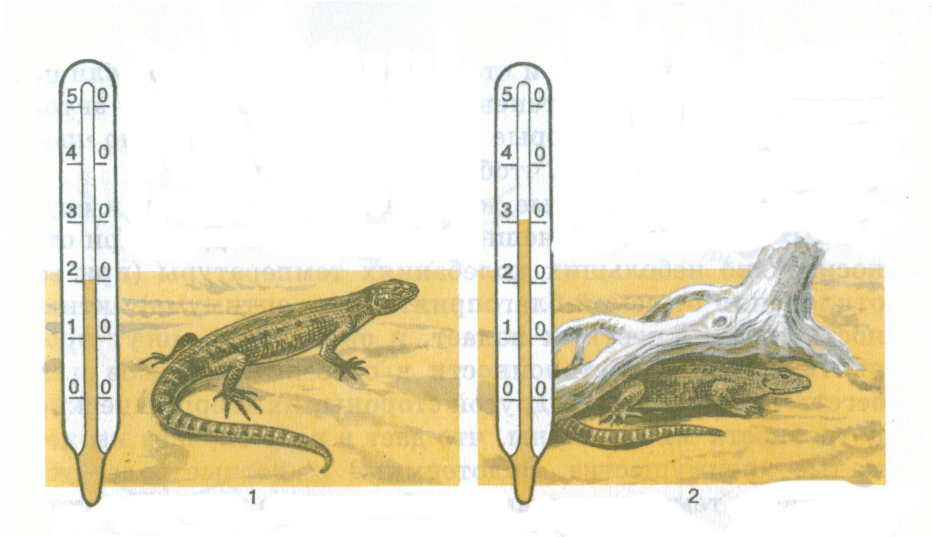


Рис. Пустынная ящерица: 1- утром; 2- в полдень

Задание 6. Правильно ли подобраны названия для двух групп живых организмов? Какие характерные свойства организмов отражены в названиях? Приведите примеры представителей двух групп.

Брадиметаболические = эндотермные = пойкилотермные.
Тахиметаболические = эктотермные = гомойотермные.

Задание 7. Подтвердите или опровергните следующее утверждение. Свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами.

«Скорость изменения температуры тела пойкилотермов связана обратной зависимостью с их размерами. Это прежде всего определяется соотношением массы и поверхности: у более крупных форм относительная поверхность тела уменьшается, что ведет к уменьшению скорости потери тепла».

Задание 8. Подтвердите или опровергните следующее утверждение. Свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами.

«У пойкилотермных организмов приспособления к меняющимся температурным условиям среды основаны на функционировании комплекса активных регуляторных механизмов поддержания теплового гомеостаза внутренней среды организма. Благодаря этому биохимические и физиологические процессы всегда протекают в оптимальных температурных условиях».

Задание 9. Подтвердите или опровергните следующее утверждение. Свое согласие или несогласие с этим утверждением подтвердите научными фактами и примерами.

«Химическая терморегуляция – комплекс морфофизиологических механизмов, связанных с регуляцией теплоотдачи».

«Физическая терморегуляция – процесс рефлекторного усиления теплопродукции в ответ на снижение температуры окружающей среды».

Задание 10. Выберите правильное утверждение.

«Значение теплоизоляции состоит в том, что уменьшая теплопотери, она способствует поддержанию гомойотермии с меньшими энергетическими затратами».

«Теплоизолирующие покровы обеспечивают постоянство внутренней среды организма».

Задание 11. Подберите соответствующее свойству название, используемое для характеристики организмов. Распределите их по двум группам.

Свойства

- Устойчивость температуры тела
- Источники тепловой энергии
- Механизмы терморегуляторного теплообразования
- Выраженность терморегуляторных механизмов

Характеристика организма

пойкило-, гомойотермные; экто-, эндотермные; бради-, тахиметаболические; терморегуляторные механизмы хорошо выражены и находятся всегда в активном состоянии, существуют отдельные механизмы терморегуляции).

1 группа *2 группа*

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

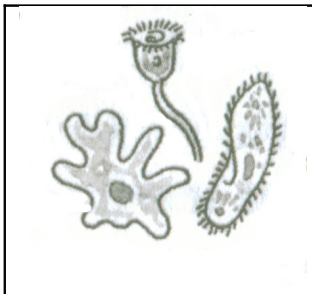
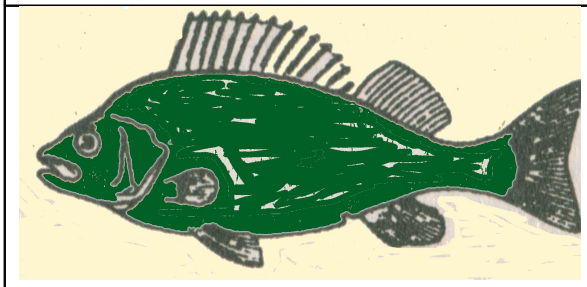
Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Вода и минеральные соли. Их роль в жизни организма

Ответьте на вопросы.

- Какие организмы называют *пойкилоосмотическими*?
- Каких животных называют *осмоконформерами*?
- Каких животных называют *гомойоосмотическими* или *осморегуляторами*?

Задание 1. В таблице размещены типичные представители двух разных стратегий водно-солевого обмена. Охарактеризуйте каждую стратегию.

 *1*	
 *2*	

- Каких животных называют *изотоничными*? Чем определяется способность таких животных переносить изменения солености среды?
- Каких животных называют *гипертоничными*?
- Каких животных называют *гипотоничными*? В каких водоемах обитают такие организмы?

Задание 2. Посмотрите на рисунки и ответьте на следующие вопросы:

- Основная функция клубочковой почки – *ультрафильтрация.* В чем заключается биологический смысл этого процесса?
- В чем заключается биологический смысл процесса *реабсорбции*?
- Опишите процесс образования мочи у человека.

Задание 3. Заполните таблицу

Основные черты	*Пресноводная осморегуляция*	*Осморегуляция в море*

Задачи осморегуляции		
Характер водно-солевого обмена		
Различия двух типов осморегуляции		
Представители		

Ответьте на вопросы.

- Какие осморегуляторные адаптационные механизмы пресноводных рыб обеспечивают им возможность выходить в море?
- С чем связана остановка в эстуарных зонах рек, характеризующихся промежуточной соленостью, морских рыб, идущих на нерест к устьям рек?
- При миграциях из моря в реки механизм осморегуляции у круглоротых и рыб преобразуется, что обеспечивает им возможность жить в водоемах с различной соленостью?
- Какой гормон регулирует интенсивность *клубочковой фильтрации*?
- Регуляция гидратуры протоплазмы у гомойогидрических растений может достигаться двумя путями. Какими?
- Чем различаются *экстенсивный* и *интенсивный* типы корневых систем у растений?
- Причиной больших водных потерь у земноводных является кожа. Почему?
- Почему зеленая жаба, которая обитает в аридных зонах, охотится лишь ночью, пустынная австралийская лягушка Chiroleptes активна и размножается только в период дождей?

Задание 4. Подберите соответствующее описание для экологических групп растений: гидрофиты, гидатофиты, гигрофиты, мезофиты.

А) Широкий круг видов растений, относящихся к различным жизненным формам и занимающих различные местообитания, в том числе и не отличающиеся сильным увлажнением.

Б) Растения, обитающие в местах с высокой влажностью воздуха и обеспеченные почвенным водоснабжением.

В) Наземные растения, укореняющиеся на дне водоема.

Г) Растения, тело которых полностью погружено в воду, корневая система редуцирована, поглощение воды и солей идет по всей поверхности.

Задание 5. Подберите соответствующее определение растениям двух экологических групп. Приведите примеры.

суккуленты *склерофиты*

А) Не способны запасать воду в органах и тканях, отличаются слабой обводненностью.

Б) В своих приспособлениях к дефициту влаги исходят из принципа запасания.

Ответьте на вопросы.

- Среди беспозвоночных животных наиболее полно освоили наземную среду обитания насекомые и пауки. Каковы адаптации этих организмов к недостатку воды?
- Некоторые беспозвоночные способны переживать засуху и недостаток питьевой воды используя *метаболическую* воду. Как образуется метаболическая вода?
- Каким образом уменьшается водопроницаемость покровов у высших позвоночных?
- Адаптивные к аридности климата формы поведения животных.
- Какова задача *солевых желез* у рептилий и птиц?

- Для многих видов животных характерно *солонцевание*. Что это такое?
- Как животные восполняют недостаток кальция?

Литература

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Свет как экологический фактор

Задание 1. Ответьте на следующие вопросы:

- Какие виды излучений, известны науке настоящего времени?
- В каком интервале лежат длины волн, создаваемые колебанием и вращением молекул?
- Какими приборами можно зарегистрировать флуктуации электрического и магнитного полей?
- Какое место занимает видимый свет на полной шкале электромагнитных излучений?
- С чем связаны негативные воздействия на животный и растительный мир различных видов электромагнитного излучения?

Задание 2. Расшифруйте фразу: *«Свет как фактор фотосинтеза».*

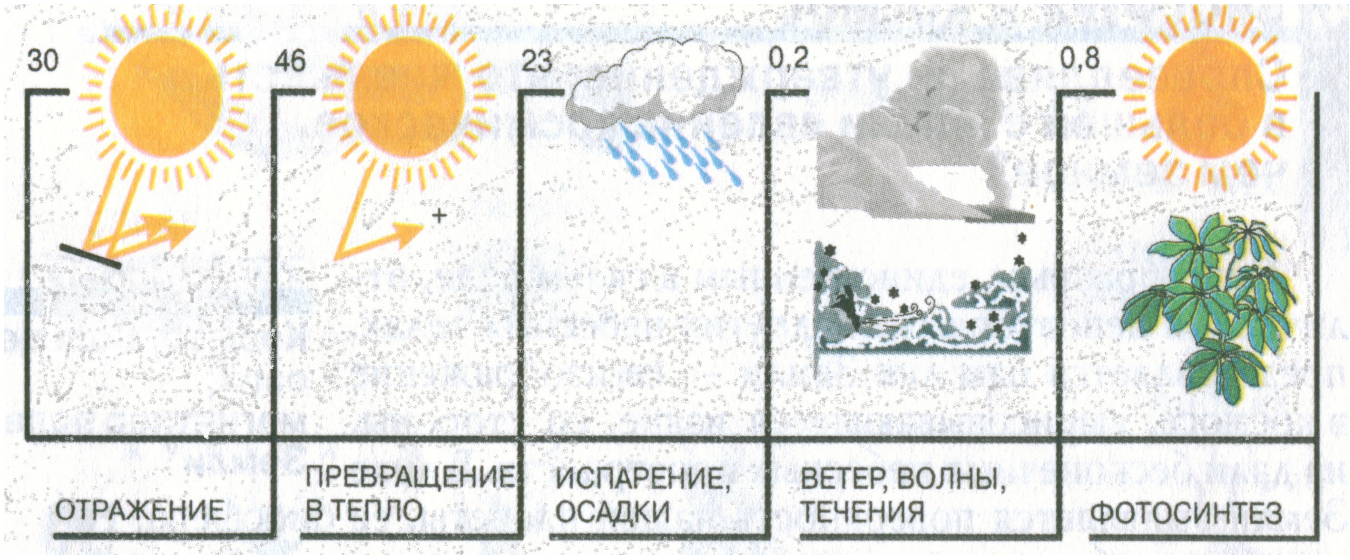
Задание 3. Назовите экологические группы растений по отношению к свету и опишите их адаптивные особенности.

Задание 4. Опишите световой режим водоемов.

Задание 5. Как свет используется для ориентации животных в пространстве?

Задание 6. Биолюминесценция. Её роль в жизни живых организмов.

Задание 7. Придумайте название рисунку.



Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Кислород как экологический фактор

Задание 1. Заполните таблицу

Таблица. Кислород в водной и воздушной средах

	Водная среда	Воздушная среда
Количество кислорода в среде		
Факторы, повышающие количество кислорода в среде		
Факторы, понижающие		

количество кислорода в среде		

Задание 2. Заполните таблицу

Таблица. Черты сходства и различия специализированных органов водного и воздушного дыхания

	В чем сходство жабр и легких?	Чем различаются жабры и легкие?
Строение		
Функционирование		

Задание 3. Заполните таблицу

Таблица. Адаптации к гипоксии у водных организмов и обитателей воздушной среды. Общие закономерности приспособления

Общие механизмы адаптации к гипоксии	Примечание
1. 2. 3. 4.	

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Динамика численности популяций

Задание 1. В таблице приведены данные по росту численности популяций двух видов после их вселения в новую среду обитания. По этим данным постройте графики роста первой и второй популяций

Численность популяции 1	5	25	40	80	115	135	150	160	155	155
Численность популяции 2	5	5	6	8	10	125	160	165	150	155
Время	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Тип кривой роста численности популяции 1_____
- Тип кривой роста численности популяции 2_____

Задание 2. В таблице приведены данные по росту численности популяции фазанов на о.Протекшн. По этим данным постройте график роста

Кол-во особей	1420	1430	1435	1430	1430	1445	1435	1435	1415	1420
Время наблюдения	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946

Тип динамики – *стабильный*

- Какие характеристики популяции обусловливают стабильный тип динамики? _____

Задание 3. В таблице приведено усредненное за месяц число трипсов на одном цветке. По этим данным постройте график роста

Кол-во особей	1	0,5	9	8	1	2	7	10	1,8	1	1	7	9	2	2	7	9	1	1	8
Время наблюдения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Тип динамики – *эфемерный*

- Какие характеристики популяции обусловливают эфемерный тип динамики? _____

Задание 4. В таблице приведено изменение численности грызунов. По этим данным постройте график роста

Кол-во особей	8	42	30	6	30	39	5	10	40	25	9	32	48	4	5
Время наблюдения	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945

Тип динамики – *флюктуирующий*

- Какие характеристики популяции обусловливают флюктуирующий тип динамики?

Задание 5. Динамика численности непарного шелкопряда

Кол-во особей	30	20	150	1900	300	40	30	40	20	400	30
Время наблюдения	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978

Тип динамики – *взрывной*

- Какие характеристики популяции обусловливают взрывной тип динамики? _____

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Экологические взаимоотношения организмов

Задание 1. Заполните таблицу

Таблица. Типы экологических взаимоотношений

Вид А	Вид Б	Тип взаимоотношений	Пример такого типа отношений организмов
-	-		
-	-		
+	+		
+	+		
+	+		
+	-		
+	0		
+	0		
+	0		
-	0		
0	0		

Ответьте на вопросы.

- Что ищут комменсалы во взаимоотношениях с хозяином?
- Чем можно объяснить длительное сосуществование конкурирующих видов в природе?
- Какие свойства популяций создают им преимущества в конкурентной борьбе?
- Какие факторы ограничивают воздействие хищника на жертву?
- В чем состоит положительная роль хищника в природе?
- В природе отношения «хищник – жертва» между конкурирующими видами существуют миллионы лет. Современный человек быстро

подрывает их численность. Почему так происходит? Может ли изменить эти результаты знание и применение экологических правил?

Задание 2. Подберите правильные пары: какой тип взаимоотношения характерен для организмов, указанных в правой колонке.

Тип взаимоотношений	Пример взаимоотношений организмов	Ответ (цифра)
1. Хищничество	Трава под елью	
2. Симбиоз	Ёж и змея	
3. Амесализм	Густой подрост сосняка	
4. Конкуренция внутривидовая	Клубеньковые бактерии и клевер	
5. Конкуренция межвидовая	Львы и гиены	
6.Паразитизм	Росянка и муха	
7. Протокооперация	Серая и черная крысы	
8. Мутуализм	Повилика и крапива	
9. Комменсализм	Лианы и деревья	
10. Нейтрализм	Муравьи и тля	
11. Квартиранство	Пчелы и луговые травы	
	Лиса и лось	
	Акулы и рыбы-прилипалы	

Задание 3. Эксперимент, проведенный Г. Гаузе. В пробирку были помещены два сходных вида инфузорий Paramecium caudatum (1) и Paramecium aurelia (2)

1	5	20	18	19	19	17	15	13	10	7	5	3	3	2	0
2	5	16	19	45	55	62	77	80	82	84	86	88	86	87	88
Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Результаты эксперимента привели к формулировке закона_____

Ответьте на вопросы.

- Как человек использует явления хищничества и паразитизма в мире животных для борьбы с сельскохозяйственными вредителями? Назовите известные вам способы.
- Как действует естественный отбор в системе «хищник-жертва»?

Какие адаптации у жищника_____

жертвы_____

Как называется этот эволюционный процесс?_____

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Круговорот веществ в экосистемах

Заполните таблицу

Основные черты биологических циклов некоторых химических элементов

Черты биологического круговорота	**Углерод**	**Азот**	**Фосфор**	**Кислород**	**Сера**
1. Форма существования элемента в неорганической среде.					
2.Форма элемента, вовлекающаяся в биологический круговорот.					
3. Организмы, участвующие в вовлечении элемента в биологический круговорот.					
4.Степень совершенства (замкнутости) биологического цикла элемента.					
5.Реакции превращения элемента внутри биологического круговорота.					
6. Какие организмы принимают участие в таких превращениях.					
7.Процесс, благодаря которому элемент возвращается в неорганическую среду.					
8. Организмы, участвующие в процессе выхода элемента из биологического круговорота.					

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические работы по каждому модулю, приведенному в технологической карте учебного курса, выполняются согласно учебному пособию «Практикум по общей экологии» (Ильиных И.А., 2008). Выше предложены избранные темы практических работ.

Работа считается выполненной, если студент:

- индивидуально выполнил практическую работу;
- осмыслил теоретический материал на уровне свободного воспроизведения;
- аккуратно оформил в тетради ответы на задания;
- сформулировал правильные выводы и дал письменные ответы на контрольные вопросы;
- защитил работу.

ЗАДАЧИ И УПРАЖНЕНИЯ

Адаптивные биологические ритмы

1. Перечислите известные вам абиотические факторы среды, значения которых периодично и закономерно изменяются во времени.

2. Выберите из списка животное, у которого отсутствует суточный ритм:

а) собака; г) рыба — глубоководный удильщик;

б) заяц; д) лягушка;

в) ворона; е) окунь.

3. Выберите из списка те местообитания, в которых животные не имеют суточных ритмов (при условии, что они обитают только в пределах одной конкретной среды): озеро, река, воды пещер, поверхность почвы, дно океана на глубине 6000 м, горы, кишечник человека, лес, воздух, грунт на глубине 1,5м, дно реки на глубине 10 м, кора живого дерева, почва на глубине 10 см. Предложите свои варианты таких местообитаний.

4. Назовите типы биологических ритмов (приливно-отливные — А; суточные — Б; годовые — В), определяющих следующие явления:

1) перелеты птиц с мест гнездования в южные районы;

2) спячка бурых медведей;

3) утреннее раскрывание цветков растений;

4) линька соболя;

5) периодичность открывания и запирания раковин устриц в прибрежной зоне;

6) цветение покрытосеменных растений умеренных широт;

7) сон и бодрствование у человека;

8) наибольшая восприимчивость кожи человека к косметическому уходу;

9) авитаминозы у человека;

10) осенний листопад.

5. Выберите из предложенного списка месяц, в котором приносит потомство антарктический пингвин Адели в европейских зоопарках:

а) май; б) июнь; в) октябрь; г) февраль. Объясните свой выбор.

6. Объясните, почему животных Южного полушария практически невозможно акклиматизировать в сходных климатических условиях Северного полушария в первом поколении.

7. Поясните, почему окончился неудачей эксперимент с акклиматизацией южноамериканской ламы в горах Тянь-Шаня (где климат похож на привычные условия родных мест животного).

8. Школьникам хотелось, чтобы всю зиму зеленела березка у них в классе. Летом они выкопали молодую березку, перенесли в комнату и поставили около солнечного окна. Деревце прижилось. Осенью, несмотря на заботливый уход, листья пожелтели и опали. Ответьте почему.

9. Почему еще в августе, когда достаточно и тепла, и влаги, у многих листопадных деревьев появляются желтые листья?

10. Укажите, какой фактор регуляции сезонных ритмов учитывают растениеводы при выращивании растений на круглосуточном искусственном освещении:

а) холодовое закаливание; в) фотопериодизм;

б) суточный ритм; г) саморегуляция.

11. Объясните, почему у глухарей и тетеревов, как и у многих других птиц, ток (брачные песни и турниры) происходит весной и осенью, хотя спаривание и выведение потомства наблюдается исключительно весной.

12. Растения петунии, высаженные на балконе в середине лета, несмотря на оптимальную температуру, влажность, подкормку, плохо растут и поздно зацветают. Объясните почему.

13. В умеренных широтах редис хорошего качества получается обычно весной и в сентябре. Если это растение культивировать в июне—июле, то качество корнеплодов ухудшается, они становятся деревянистыми, жесткими. Однако на юге России на рынке все лето редис сочный и вкусный. Объясните почему.

14. Что такое *фотопериод*?

15. Какие ритмы называются *циркадными*? Приведите примеры.

16. Какие ритмы называются *цирканными*? Приведите примеры.

Приспособительные формы организмов

1. В каком случае два разных по происхождению вида будут иметь сходную жизненную форму? Приведите примеры.

2. Из приведенного списка выберите пары организмов, имеющих сходную жизненную форму: акула, ласточка, волк, ясень, крот европейский, хмель, лещина, касатка, медведка, сумчатый волк, бузина, стриж, дуб, виноград.

3. Заполните таблицу. В центральную колонку впишите названия организмов, принадлежащих к тем или иным жизненным формам. Выберите названия из предлагаемого списка. В правую колонку впишите общую характеристику внешнего облика группы выбранных животных.

Название жизненных форм	Названия животных	Характеристика внешнего облика
Четвероногие скоростные бегуны		
«Двуногие» скоростные бегуны		
Скоростные пловцы		
Лазающие по деревьям		
Роющие в земле		
Планирующие в воздухе		
Быстро летающие.		

Список названий животных: дельфин-белобочка, белка-летяга, тушканчик, кенгуру, серая акула, антилопа, крот европейский, сокол-сапсан, тюлень, куница, кальмар, гепард, африканский прыгунчик, лошадь, сумчатая летяга, стрекоза, рыба тунец, летучая мышь, ящер ихтиозавр, сумчатый крот, оса, ящерица летучий дракон.

Предложите и внесите в таблицу другие известные вам названия животных. Запишите их другим цветом.

4. Описаниям некоторых особенностей строения рыб определите, у каких из них скорость плавания должна быть выше. Расположите группы рыб в порядке возрастания скорости их движения.

А. Акула, скумбрия, тунец имеют обтекаемую форму тела, заостренную голову, хорошо развитые хвост и мышцы, изгибающееся туловище.

Б. Рыба-луна, иглобрюх, кузовок — обладатели округлого тела и сравнительно небольшого хвоста. В. Для бычков и налимов характерно плоское брюхо, длинный хвост и длинное тело.

5. Какие растения и животные вашей местности относятся к влаго- или сухолюбивым? Приведите примеры.

6. Баобаб— представитель флоры африканских саванн. В сезон дождей дерево покрыто пальчатыми листьями и крупными цветками; в засушливый период на дереве можно увидеть только плоды. Объясните данный факт.

7. Объясните, почему у рыб, мечущих икру на быстром течении, икра клейкая и тяжелая, тогда как у пелагических рыб (обитающих и нерестящихся в толще воды вдали от берегов) икринки могут содержать много жира или иметь поверхность с многочисленными выростами.

8. *Бионика* — наука, использующая в технике формы и решения, которые уже «создали» в ходе эволюции организмы. Назовите организмы, у которых инженеры «подсмотрели» технические решения при конструировании:

А. Останкинской телебашни. Г. Шагающих машин.

Б. Подводной лодки. Д. Гусеничных тракторов.

В. Парашюта.

9. Ответьте, какова роль опушения стеблей, листьев, плодов и семян растений.

10. Перечислите адаптации теплокровных животных пустынь к переживанию жары.

11. Объясните, почему на мелких океанических островах среди насекомых преобладают бескрылые формы, тогда как на близлежащем материке или крупных островах — крылатые.

12. Объясните следующие особенности волосяного покрова выхухоли (зверька из отряда насекомоядных): мех плотный, густой, хорошо смазан жировым секретом, остевые волосы вверху шире, чем в основании, подпушь извитая, на брюхе волосы густые, как на спине; сильный хвост шерстью не покрыт.

13. Перечислите приспособления, которые имеют наземные растения, обитающие в условиях избыточного увлажнения (постоянные дожди, высокая влажность воздуха и почвы, периодическое затопление).

14. Растения болот (клюква, багульник, пушица), обитающие в условиях большой влажности, имеют ряд признаков, характерных для растений засушливых мест (опушенность, восковой налет, мелкие кожистые листья). Объясните такие особенности строения листьев болотных растений.

15. Назовите характерные особенности животных, способных передвигаться по вертикальным поверхностям.

16. Перечислите особенности строения, позволяющие верблюду жить в жаркой пустыне.

17. Назовите моллюсков, у которых нет раковины. Почему она у них отсутствует? Какой образ жизни они ведут?

18. Самое маленькое водное растение— ряска— имеет своеобразное строение: у него уплощенный зеленый стебелек в форме лепешки, лежащий на поверхности воды. Листьев нет а корень, отходящий вниз от центра стебелька, имеет на конце утолщение. Расскажите, каким образом обеспечиваются у ряски такие функции, как фотосинтез, поглощение воды и минеральных солей; в чем смысл особенного строения корня.

ПОПУЛЯЦИИ

1. Выберите верную оценку плотности населения популяции:

а) 20 особей;

б) 20 особей на гектар;

в) 20 особей на 100 размножающихся самок;

г) 20% ;

д) 20 особей на 100 ловушек;

е) 20 особей в год.

2. Выберите единицу измерения, оценивающую показатель рождаемости (или смертности) населения популяции:

а) 100 особей;

б) 100 особей в год;

в) 100 особей на гектар;

г) 100.

3. Выберите правильное утверждение.

Пеночки-теньковки и пеночки-веснички, обитающие в одном лесу, составляют:

а) одну популяцию одного вида;

б) две популяции двух видов;

в) две популяции одного вида;

г) одну популяцию разных видов.

4. Перечислите показатели, которые характеризуют популяцию и дают возможность сравнивать разные популяции.

5. На территории площадью 100 км^2 ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80—110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

а) на момент создания заповедника;

б) через 5 лет после создания заповедника;

в) через 15 лет после создания заповедника.

Объясните, почему сначала численность лосей резко возросла, а позже упала и стабилизировалась.

6. Укажите термин, которым называется территория, занимаемая видом:

а) участок; г) круг;

б) пространство; д) ареал;

в) площадь; е) зона.

7. Какие типы биотических внутривидовых взаимоотношений наиболее распространены между особями в популяциях? Выберите правильные ответы:

а) мутуализм; д) комменсализм;

б) нейтрализм; е) паразитизм;

в) конкуренция; ж) хищничество.

г) аменсализм;

8. От чего будет зависеть большая или меньшая расчлененность вида на популяции? Назовите правильные ответы:

а) доступность корма;

б) расчлененность занимаемой территории на неоднородные участки;

в) обилие конкурентов;

г) степень подвижности отдельных особей или расселения зачатков организмов (икры, семян, пыльцы, спор и т. д.);

д) обилие хищников.

9. Охотоведы установили, что весной на площади 20км^2 таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%. Определите: численность соболей в конце года; плотность весной и в конце года; показатель смертности за год; показатель рождаемости за год.

10. Используя материал предыдущего задания, постройте график роста осенней численности соболей на территории 20 км^2 за 4 года (на оси абсцисс откладывайте время в годах, на оси ординат — численность). Отношение родившихся и погибших самцов и самок условно принимайте как 1:1. Показатель смертности, начиная со второго года, составил 20%. Как вы думаете, будет ли на самом деле через 4 года численность соболей на этой территории такой, которая соответствует расчетной? Какие внутрипопуляционные процессы будут способствовать стабилизации численности соболей?

11. Определите, какие группы организмов являются популяцией:

а) группа гепардов Московского зоопарка; б) семья волков; в) окуни в озере; г) пшеница на поле; д) улитки одного вида в одном горном ущелье; е) птичий базар; ж) бурые медведи на острове Сахалин; з) стадо (семья) оленей; и) благородные олени в Крыму; к) колония грачей; л) все растения ельника.

Ответ обоснуйте.

12. Назовите организмы, которые имеют *островной тип* распределения популяций:

а) среди водных организмов;

б) среди сухопутных организмов.

13. Многие животные (вороны, синицы, волки) летом живут парами, а зимой образуют стаи. Объясните, с чем это связано.

14. Чем объяснить то, что, если в борьбе двух (небойцовых) собак одна подставит незащищенную шею, другая не станет за нее хватать, в то время как в борьбе рыси и собаки такое поведение окажется роковым для подставившей шею собаки?

15. Определите, какую *этологическую* структуру популяции (А — одиночный образ жизни; Б — семья; В — стая; Г — стадо; Д — колония) имеют следующие организмы:

1) паук-крестовик;
2) жук жужелица;
3) лошадь;
4) кораллы;
5) щука;
6) термит;
7) бобр;
8) павиан;
9)сельдь;
10) ворона;
11) ласточка-береговушка;
12) олень;
13) зебра;
14) чайка;
15) журавль;
16) грач;
17) пингвин;
18) гиена;
19)сурок;
20)лев;
21) волк.

Некоторые виды могут в разные периоды жизни формировать разные это логические структуры.

16. В лесу ученые равномерно расставили ловушки на зайцев-беляков. Всего было поймано 50 зверьков. Их пометили и отпустили. Через неделю отлов повторили. Поймали 70 зайцев, из которых 20 были уже с метками. Определите, какова численность зайцев на исследуемой территории, принимая во внимание, что меченые в первый раз зверьки равномерно распределились по лесу.

Демографическая структура популяций

17. Назовите две причины, от которых зависит возрастная структура популяции любого вида. Выберите правильные ответы:

а) особенности жизненного цикла вида;

б) численность популяции;

в) смертность популяции;

г) внешние условия.

18. Перечислите отрасли народного хозяйства, в которых необходимы знания о возрастной структуре популяций организмов.

19. Назовите организмы, имеющие простую и сложную возрастную структуру популяции.

20. Промысел оказывает большое влияние на плотность популяций ряда млекопитающих. Объясните, почему из популяции кабана, без риска ее уничтожить, можно изъять до 30% особей, тогда как допустимый отстрел лосей не должен превышать 15% численности популяции.

21. Почему комнатные мухи способны быстрее, чем галапагосские черепахи, приспособиться к изменяющимся условиям внешней среды. Выберите правильный ответ:

а) имеют меньшие размеры;

б) хорошо летают;

в) имеют больше врагов;

г) имеют быструю смену поколений.

22. Постройте весеннюю возрастную пирамиду популяции обыкновенной землеройки-бурозубки, состоящей из 980 особей прошлого года рождения и 20 особей позапрошлого года рождения. При построении пирамиды на оси абсцисс откладывают численность (или долю, в процентах) той или иной возрастной группы, а на оси ординат — возрастные группы.

23. Постройте осеннюю возрастную пирамиду популяции обыкновенной землеройки-бурозубки (исходные данные — см. задание 205). К осени смертность перезимовавших особей составила: для прошлогодних — 90%, для двухлетних — 100%. С весны в популяции родилось 3000 особей.

24. Объясните, почему значительная весенняя гибель взрослых землероек-бурозубок приведет к резкому и продолжительному спаду численности популяции, в то время как полное уничтожение всех вылетевших весной

взрослых майских жуков не приведет к катастрофическому сокращению их популяции.

25. Постройте весеннюю возрастную пирамиду популяции грачей, если исходная численность составила 10 000 особей, из них 60% родилось в прошлом году; 20% — в позапрошлом; 15% — трехлетние птицы; 3% — четырехлетние; 2% — старше четырех лет. Постройте летнюю возрастную пирамиду, учитывая, что численность возросла в 4 раза (40 000 особей) за счет родившихся сеголеток. Условно считайте, что смертность взрослых грачей в этот период отсутствует.

26. Какой из перечисленных факторов не оказывает непосредственного влияния на плодовитость самки? Выберите правильный ответ:

а) возраст самки при первом размножении;

б) доля самцов в популяции;

в) продолжительность периода размножения у самки;

г) обилие корма.

27. Известно, что гектар 20-летнего сосняка поглощает в год до 9 т углекислоты, гектар 60-летнего — 13 т, 80-летнего-— 11т. По правилам рубки можно вырубать только зрелые деревья, оставляя средневозрастные. Объясните, на чем основаны эти правила. Почему своевременная рубка леса дает не только получение древесины высокого качества, но и является экологически важным мероприятием?

28. Постройте возрастные пирамиды трех популяций лисиц обыкновенных на конец сезона размножения. Первая популяция обитает в лесопарке крупного города. Десять процентов ее численности составляют лисы, родившиеся летом этого года, 30% — двухлетки, 50% — трехлетки и 10% — старше четырех лет. Другая популяция обитает в заповеднике. Сеголетки составляют в ней 30% от численности, двухлетние лисы — 25%, трехлетние — 30%, старше четырех лет — 15% . Третья популяция обитает на территории охотничьего хозяйства, где регулярно проводится отстрел лис. Сеголетки в

ней составляют 50% от численности, двухлетние — 30%, трехлетние — 15% , и 5% составляет доля лис, которым более четырех лет. Рассмотрите построенные возрастные пирамиды. Какую из популяций вы бы назвали растущей, какую — стабильной, а какую — сокращающейся?

29. Начертите возрастную пирамиду популяции большой синицы, если весной, до вылупления птенцов, 60% популяции составляют птицы прошлого года рождения, участвующие в размножении первый раз, на двухлетних приходится 20%, трехлетних — 8%, четырехлетних — 5%, пятилетних — 4%, 3% составляет доля особей в возрасте от 6 до 10 лет. Как изменится возрастная пирамида популяции большой синицы после вылета птенцов из гнезда, если численность до гнездования составляла 10 000 особей, а кладка в среднем состоит из 8 яиц при соотношении полов 1:1? Условно считайте, что все особи на этом этапе выжили.

Рост численности и плотность популяций

30. Какая среда будет более емкой? Выберите правильный ответ:

а) для пшеницы: орошаемое поле, лес, луг, пустошь, вырубка, поле;

б) для бобра: река, протекающая по степи, река, протекающая по еловому лесу, река, протекающая по осиновому лесу, река, протекающая по тундре;

в) для лося: лиственный лес, хвойный лес, поле, болото;

г) для колорадского жука: хвойный лес, луг, картофельное поле;

д) для окуня: озеро, болото, подземный водоем;

е) для рыжего таракана: лес, чистая комната, поле, кухня;

ж) для больших синиц: поле, озеро, лес, лес с кормушками.

31. Из приведенного списка факторов выберите те, которые способствуют росту численности популяций: обилие пищи, болезни, обилие паразитов, отсутствие хищников, обилие конкурентов, низкая плотность населения,

высокая плотность населения, нехватка территории, неблагоприятные климатические условия, избыток территории, благоприятные условия жизни.

32. При росте плотности популяции любого вида наступает время, когда дальнейший прирост замедляется, а затем практически останавливается. Укажите основные факторы, обусловливающие это явление.

33. Выберите правильное утверждение. Численность популяции может расти экспоненциально в случае:

а) когда пищевые ресурсы являются единственным ограничивающим фактором;

б) когда организмы впервые попадают в подходящую незанятую среду;

в) только при отсутствии хищников;

г) только в лабораторных условиях.

34. Представьте, что вам необходимо разработать программу биологической защиты растений от какого-либо вредителя. Каких врагов этого вредителя вы будете использовать: специализированных или неспециализированных? Объясните почему.

35. Назовите некоторые виды, избыточная численность которых нежелательна для человека.

36. Человечество встревожено сокращением численности ряда видов, которые находятся на пути к вымиранию. Назовите некоторые из этих видов. Подумайте, должна ли нас беспокоить возможность их вымирания. Если да, то почему? Если нет, то почему?

37. Спады численности мышевидных грызунов и неблагоприятная погода часто становятся причиной голодания сов. При остром голоде они могут съедать своих ослабевших птенцов. В бескормные годы совы не откладывают яиц. Объясните поведение сов.

38. На пне срубленной осины часто появляются быстрорастущие порослевые побеги. Однако порослевая осина в большей степени, чем осина семенного

происхождения, подвержена гнилостным заболеваниям. Объясните быстрый рост порослевой осины и большую подверженность ее заболеваниям.

39. В 70-х гг. XIX в. на Вест-Индские острова были завезены 9 мангустов для борьбы с расплодившимися крысами — вредителями плантаций сахарного тростника. Зверьки прижились и стали размножаться. Со временем количество мангустов возросло до сотен тысяч. Крыс стало меньше, однако вместе с ними стали исчезать местные виды лягушек, птиц, ящериц, крабов. На этом фоне значительно размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник. Как вы думаете, почему люди не получили ожидаемого эффекта от акклиматизации мангустов и повышения урожайности тростника? Почему численность мангустов резко возросла? Почему размножились насекомые, потребляющие сахарный тростник?

40. На основе данных таблицы «Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке» решите, почему скворцам может быть невыгодно откладывать небольшое или слишком большое число яиц. Рассчитайте средние значения вылетевших из гнезд птенцов в зависимости от величины кладки. Впишите эти значения в соответствующую колонку таблицы. Какие родители (по порядковому номеру) оставят в популяции наибольшее число своих потомков? Среднее значение вылетевших из гнезда птенцов рассчитывается путем умножения доли выживших птенцов на величину кладки и деления получившегося числа на 100.

Таблица. Выживание птенцов скворцов в зависимости от числа яиц в кладке

Порядковый номер	**Величина кладки (число яиц в гнезде)**	**Доля выживших птенцов (в %)**	**Среднее значение вылетевших из гнезда птенцов**
1	1	100	
2	2	95	
3	3	90	
4	4	83	
5	5	80	
6	6	53	

7	7	40	
8	8	35	
9	9	32	

Численность популяций и ее регуляция в природе

41. Какие виды имеют более стабильную динамику численности? Выберите правильный ответ:

а) с простой возрастной структурой;

б) со сложной возрастной структурой;

в) с переменной возрастной структурой.

42. Какой ученый является основоположником экологии популяций? Выберите правильный ответ:

а) Ф. Клементе; в) К. Линней;

б) Н. Северцов; г) Ч. Элтон.

43. Из приведенных факторов выберите те, которые способны регулировать численность популяции, то есть увеличивать силу воздействия при росте ее плотности.

Хищники, температура среды, паразиты, дожди, пожары, давление, солнечная радиация, ветер (буря, ураган), снег, конкуренты своего вида, конкуренты других видов, наводнение, цунами, обеспеченность пищей, убежища, внутривидовая агрессия, землетрясение.

44. Из приведенных примеров выберите те, в которых отражены случаи взрывов численности так называемых видов-вселенцев из-за отсутствия врагов-регуляторов.

Американский клен в Европе, колорадские жуки в Европе, кролики в Австралии, волнистые попугайчики в Европе, кукуруза в Европе, домовые воробьи в Америке, канадская элодея в Европе, канадская голубая ель в Старом Свете.

45. Среди лесных птиц и млекопитающих наиболее резким колебаниям подвержена численность семеноядных животных — клестов, кедровок, белок, мышей. Объясните, с чем это связано.

46. Постройте график изменения заготовок шкурок зайца-беляка на севере европейской части России последовательно за 27 лет (объем заготовок приводится в баллах).

Баллы: 2, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 15, 30, 80, 100, 60, 55, О, 1, 1, 1, 2, 8, 90, 100, 100, 130, 10, 2, 1, 2.

А. Сколько лет длится один цикл в динамике численности зайца-беляка?

В. Какой прогноз для заготовок шкурок будет более точным? Выберите правильный ответ:

а) на 1 год вперед;

б) средний на 5 лет вперед;

в) средний на 10 лет вперед.

47. Экологи установили интересный факт: как только в водоемах люди истребят выдр, рыбы в них становится больше, но потом ее численность заметно уменьшается. Если снова в тех реках и озерах расплодятся выдры, то количество рыбы в них опять возрастет. Объясните почему.

ЭКОСИСТЕМЫ

Законы организации экосистем

1. Закончите определение. Экосистема – это:

а) совокупность организмов и неорганических компонентов на определенной территории, в которой поддерживается круговорот веществ;

б) совокупность организмов разных видов, взаимосвязанных между собой, обитающих на определенной территории;

в) совокупность популяций разных видов, обитающих на определенной территории;

г) совокупность организмов, обитающих на определенной территории, и неорганических компонентов.

2. Выберите три необходимых функциональных компонента экосистемы: бактерии, животные, консументы, грибы, климат, редуценты, растения, биогенные вещества, продуценты, вода.

3. Какой ученый является основоположником биогеоценологии? Выберите правильный ответ:

а) Э. Геккель; г) К. Тимирязев;

б) В. Сукачев; д) К. Мебиус.

в) В. Докучаев;

4. Какой ученый ввел в науку понятие «экосистема»? Выберите правильный ответ:

а) А. Тенсли; в) К. Мебиус;

б) В. Докучаев; г) В. Иогансен.

5. Заполните пропуски названиями функциональных групп экосистемы и царств живых существ.

Организмы, потребляющие органическое вещество и перерабатывающие его в новые формы, называют .....Они представлены в основном видами, относящимися к …….. миру. Организмы, потребляющие органическое вещество и полностью разлагающие его до минеральных соединений, называют ..... Они представлены видами, относящимися к ..... и ..... Организмы, которые потребляют минеральные соединения и, используя внешнюю энергию, синтезируют органические вещества, называют ...…..... Они представлены в основном видами, относящимися к ……... миру.

6. Закончите утверждение. Все живые существа на Земле существуют благодаря органическому веществу, созданному в основном:

а) грибами; в) животными;

б) бактериями; г) растениями.

7. Вставьте пропущенные слова.

Сообщество организмов разных видов, тесно взаимосвязанных между собой и населяющих более или менее однородный участок, называют ..... В его состав входят: растения, животные, ... и ..... Совокупность организмов и компонентов неживой природы, объединенных круговоротом веществ и потоком энергии в единый природный комплекс, называют ... . или …….. .

8. Кто из перечисленных организмов относится к продуцентам? Выберите правильный ответ: а) корова; б) белый гриб; в) клевер луговой; г) человек.

9. Какова роль редуцентов в экосистемах? Выберите правильный ответ:

а) уничтожают организмы;

б) обеспечивают продуцентов минеральным питанием, тем самым поддерживают круговорот элементов;

в) обеспечивают продуцентов водой, тем самым поддерживают круговорот воды;

г) поставляют в экосистему органические вещества и энергию;

д) трансформируют вещество из одного состояния в другое.

10. Выберите из списка названия животных, которых можно отнести к *консументам второго порядка:*

серая крыса, слон, тигр, дизентерийная амеба, скорпион, паук, волк, кролик, мышь, саранча, ястреб, морская свинка, крокодил, гусь, лисица, окунь, антилопа, кобра, степная черепаха, виноградная улитка, дельфин, колорадский жук, бычий цепень, кенгуру, божья коровка, белый медведь, медоносная пчела, кровососущий комар, стрекоза, яблоневая плодожорка, тля, серая акула.

11. Выберите из списка названия организмов, которых можно отнести преимущественно *к редуцентам:*

дуб, норка, клоп-черепашка, нерпа, пшеница, гнилостные бактерии, жужелица, гриб пеницилл, кокосовая пальма, росянка, опята, лишайник олений мох.

12. Из перечисленных названий организмов выберите *продуцентов, консументов и редуцентов.*

Медведь, бык, дуб, белка, подосиновик, шиповник, скумбрия, жаба, ленточный червь, гнилостные бактерии, баобаб, капуста, кактус, пеницилл, дрожжи.

13. Предположим, что вы соорудили аквариум с герметично закрытой прозрачной крышкой. Подобрали и поселили в аквариуме растения, бактерий и животных. Будет ли жизнь продолжаться в таком аквариуме неопределенно долго при условии, что он будет регулярно освещаться солнцем?

14. Выберите правильное утверждение. В экосистеме поток вещества и энергии передается:

а) от редуцентов к консументам и далее к продуцентам;

б) от консументов к продуцентам и далее к редуцентам;

в) от продуцентов к консументам и далее к редуцентам.

15. Выберите правильное утверждение. В экосистеме основной поток вещества и энергии передается:

а) от редуцентов к консументам и далее к продуцентам;

б) от консументов к продуцентам и далее к редуцентам;

в) от продуцентов к консументам и далее к редуцентам.

16. Объясните, почему существование жизни на Земле было бы невозможно без бактерий и грибов.

17. В августе в смешанном лесу можно заметить интересную особенность: в хвойных группировках под деревьями лежит много старой хвои, в лиственных — прошлогодних опавших листьев уже нет. Объясните такие отличия. Отражается ли это на составе почвы хвойного леса?

18. Оказывается, что в прудах-охладителях при тепловых электростанциях экономически выгодно содержать растительноядных рыб. Объясните почему.

19. Назовите как минимум три причины, по которым человечеству следует быть благодарным зеленому растению.

20. Назовите организмы, которые являются продуцентами, но не принадлежат к царству растений.

21. Какие организмы не являются абсолютно необходимыми в поддержании замкнутого круговорота биогенных элементов (азота, углерода, кислорода и др.)? Выберите правильный ответ:

а) продуценты; б) консументы; в) редуценты.

22. Предположим, что на Земле исчезли все организмы, кроме высших растений. Опишите дальнейшее развитие событий.

Законы биологической продуктивности

23. Определите правильно составленную пастбищную цепь питания:

а) леопард — газель — трава;

б) клевер — заяц — орел — лягушка;

в) перегной — дождевой червь — землеройка — горностай;

г) трава — зеленый кузнечик — лягушка — уж.

24. Составьте пять цепей питания. Все они должны начаться с растений (их частей) или мертвых органических остатков (детрита). Промежуточным звеном в первом случае должен быть дождевой червь, во втором — личинка комара в пресном водоеме, в третьем — комнатная муха, в четвертом — личинка майского жука, в пятом — инфузория-туфелька. Все цепи питания должны заканчиваться человеком. Предложите наиболее длинные варианты цепей. Почему количество звеньев не превышает 6—7?

25. Назовите животных, которые в цепях питания могут занимать место консументов (потребителей) как первого, так и второго или даже третьего порядка.

26. Назовите растения, которые могут занимать место и продуцента (производителя), и консумента второго порядка.

27. Назовите животных, которые всегда занимают строго определенное место в цепях питания.

28. Укажите пастбищные (А) и детритные (Б) пищевые цепи:

а) диатомовые водоросли — личинка поденки — личинка ручейника;

б) бурая водоросль — береговая улитка — кулик — сорока;

в) мертвое животное — личинка падальной мухи — травяная лягушка — уж обыкновенный;

г) нектар — муха — паук — землеройка — сова;

д) коровий помет — личинка мухи — скворец — ястреб-перепелятник;

е) листовая подстилка — дождевой червь — землеройка — горностай.

29. Закончите фразу. Из общего количества энергии, передающейся в пищевой сети с одного трофического уровня на другой, примерно 10%:

а) изначально поступает от солнца;

б) расходуется в процессе дыхания;

в) идет на построение новых тканей;

г) превращается в бесполезное тепло;

д) выделяется в экскрементах.

30. В природе пищевая цепь редко превышает 6—7 звеньев, обычно она состоит из 4—5. Объясните, почему количество звеньев пищевых цепей в природе ограничено.

31. Как вы думаете, почему в прудовых хозяйствах выгоднее выращивать толстолобиков, а не щук? Выберите правильный ответ:

а) толстолобики быстрее растут;

б) щуки чаще гибнут от болезней и неблагоприятных условий;

в)толстолобики питаются энергетически дешевой растительной пищей, а щуки — дорогой, животной.

32. Сколько трофических уровней существует в следующих пищевых цепях:

А. Сок розового куста — тля — паук — насекомоядная птица — хищная птица.

Б. Ежевика — рыжая полевка — обыкновенная неясыть.

В. Диатомовые водоросли — веслоногие рачки — сельдь.

Г. Луговые растения — кузнечики — бурозубка — полевой лунь.

Д. Хвоя сосны — сосновый шелкопряд — большая синица — ястреб — пухоед.

33. Выберите правильное утверждение. Волк и лиса находятся на одном и том же трофическом уровне, потому что:

а) поедают растительноядных животных;

б) используют свою пищу примерно на 10% ;

в) живут на суше;

г) имеют сходные размеры;

д) кормовой рацион разнообразен.

34. Закончите утверждение.

А. Вещество в биогенном круговороте используется:

а) многократно;

б) однократно.

Б. Энергия в биогенном круговороте используется:

а) многократно;

б) однократно.

35. Известно, что на каждый последующий трофический уровень переходит примерно 10% энергии, заключенной в организме. Объясните, на что расходуются остальные 90% .

36. Приведите примеры видов, находящихся на вершинах экологических пирамид.

37. Где на суше расположены наименее продуктивные экосистемы? Выберите правильные ответы:

а) в тропических лесах; д) в субтропических лесах;

б) в умеренных лесах; е) в жарких пустынях;

в) в степях и саваннах; ж) в горах, выше 3000 м.

г) в арктических пустынях;

38. Выберите правильные утверждения. В водных экосистемах самый высокий прирост первичной продукции имеют:

а) озера умеренных широт;

б) воды океана умеренных широт;

в) воды океана субтропиков;

г) воды океана тропиков;

д) устья рек в жарких районах Земли;

е) океанское мелководье коралловых рифов.

39. Выберите правильное утверждение. Примером экосистемы с умеренной биопродуктивностью (0,25—1,0 кг/м в год) является:

а) коралловый риф;

б) заросли тростника в дельте Волги;

в) сенокосные луга;

г) посевы кукурузы.

40. Компонентами экосистемы школьного аквариума являются: водоросли и высшие водные растения, простейшие (инфузории, жгутиковые, корненожки), дафнии, моллюски, рыбы (мальки и взрослые), бактерии.

Изобразите схемы цепей питания в данной экосистеме. Объясните, почему исключение из этой экосистемы моллюсков и простейших приводит к резкому нарушению ее равновесия.

41. Объясните, почему в наземных биоценозах биомасса консументов обычно меньше биомассы продуцентов, а в некоторых водных биоценозах наоборот.

42. Составьте схему цепи питания, характерную для болот. Ее компонентами являются: лягушка, водный детрит (органические вещества), комар, стрекоза, уж. Укажите, какие ком- поненты данной цепи могут наиболее часто включаться в другие цепи питания.

43. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:

А. Нектар цветов — муха — ? — синица — ?

Б. Древесина — ? — дятел.

В. Листья — ? — кукушка.

Г. Семена — ? — гадюка — аист.

Д. Трава — кузнечик — ? — уж — ?

44. Постройте схему пищевой сети, включив в нее перечисленные ниже организмы:

травы, кролик, почвенные грибы, ягодный кустарник, жук-навозник, растительноядное насекомое, паук, воробей, ястреб.

45. Постройте схему пищевой сети, включив в нее перечисленные ниже организмы:

волк, лисица, сова-неясыть, уж обыкновенный, ястреб, травяная лягушка, заяц, полевка, тля, паук, божья коровка, дуб (с семенами, листьями, корой и древесиной), медуница, мухоловка, короед, дятел, муха-журчалка.

46. Известно, что многие химические вещества, созданные человеком (например, сельскохозяйственные яды), плохо выводятся из организма

естественным путем. Объясните, почему от этих соединений больше всего будут страдать животные верхних трофических уровней (хищники, человек и т. д.), а не нижних.

47. Зная *правило десяти процентов,* рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава — заяц — орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

48. Зная *правило десяти процентов,* рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы выросла одна щука весом 10 кг (пищевая цепь: фитопланктон — зоопланктон — мелкие рыбы — окунь — щука). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

50. Зная *правило десяти процентов,* рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один медведь весом 300 кг (пищевая цепь: фитопланктон — зоопланктон — мелкие рыбы — лосось — медведь). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

51. Зная *правило десяти процентов,* рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один синий кит весом 150 000 кг (пищевая цепь: фитопланктон — зоопланктон — синий кит). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

52. Какое количество растительной биомассы (приблизительно) сохраняет одна особь гигантской вечерницы (вид летучих мышей, занесенный в Красную книгу России), весящая около 50 г и питающаяся крупными растительноядными жуками?

53. Выберите правильное утверждение. Продуктивность кораллового рифа больше продуктивности большинства районов открытого океана вблизи экватора, потому что эта экосистема получает больше:

а) солнечного света; в) воды;

б) элементов питания; г) тепла.

54. Если в лесу на площади 1 га взвесить отдельно всех насекомых, все растения и всех хищных позвоночных (земноводных, рептилий, птиц и млекопитающих вместе взятых), то представители какой группы суммарно будут самыми тяжелыми? самыми легкими? Объясните почему.

55. Предложите, как можно искусственно увеличить товарную продуктивность рыбных ресурсов рыборазводных прудов северных и умеренных широт.

Литература

Жигарев, И.А., Пономарева, О.Н., Чернова, Н.М. *Основы экологии. 10 (11) класс: Сборник задач, упражнений и практических работ* / И.А.Жигарев, О.Н. Пономарева, Н.М. Чернова – М.: Дрофа, 2002. -208 с.

ВОПРОСЫ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Семинар 1. История развития экологии

Множественность корней современной экологии.

- Естественная история XVIII века: описание биоразнообразия в рамках таксономии, креационистские представления об "экономии природы" и "природном равновесии".
- Биогеография: путь от описания распространения организмов к его объяснению (А. Гумбольдт, А. Декандоль).

- Демография: первые модели роста популяций (Т. Мальтус, П.-Ф. Ферхюльст).
- Теория естественного отбора Ч.Дарвина: элементы будущего популяционного подхода.
- Изучение сообществ в рамках ботаники и зоологии. Начало оформления экологии в самостоятельную науку на рубеже XIX и XX веков.
- Концепция сукцессии – одна из первых в нарождающейся науке (Г. Каульс, Ф. Клементс).

Период интенсивного становления экологии: 1920-1940-6 гг.

- Появление экологических обществ и специализированных периодических изданий.
- Переоткрытие "логистического закона" роста популяций (Р. Перль).
- "Экология животных" Ч. Элтона.
- Математические модели межпопуляционных взаимодействий (В. Вольтерра, А. Лотка).
- Внедрение экспериментальных методов (работы Г.Ф. Гаузе). Элементы будущего экосистемного подхода в лимнологии (Э. Бёрдж в США, А. Тинеман в Германии, Л.Л. Россолимо, Г.Г. Винберг, В.С. Ивлев в России).
- Введение понятий "экосистема" (А. Тенсли) и "биогеоценоз" (В.Н. Сукачев).
- Популяционный подход в экологии растений (Л.Г. Раменский в России, Г. Глизон в США).
- Учение о биосфере В.И. Вернадского.

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Гиляров, А.М. *Экология, обретающая статус науки /* А.М. Гиляров // Природа, № 2-3, 1998.

Петров, К.М. *Общая экология: Взаимодействие общества и природы /* К.М. Петров – СПб: Химия, 1998. -352 с.

Степановских, А.С. *Экология /* А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Энциклопедический словарь.

Семинар 2. Сущность экологии как науки и как мировоззрения

Экология как наука.

- Предмет и задачи современной экологии.
- Структура современной макроэкологии.
- Методы экологии.
- Приоритеты и задачи современной экологии.
- Разделы общей экологии: экология отдельного организма (аутэкология), популяционная экология, экология сообществ (синэкология).

Экология как мировоззрение.

- Антропоцентрическое мировоззрение.
- Биоцентрическое мировоззрение.
- Космоцентрическое мировоззрение. Истоки космоцентрического мировоззрения.

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Ильиных И.А. *На пути к новому экологическому мировоззрению* / И.А. Ильиных // Современные проблемы геоэкологии горных территорий:

Материалы региональной научно-практической конференции. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2006. С. 215-217.

Максимов Д.В., Книга Е.В. *Истоки космоцентрического мировоззрения* // Д.В. Максимов, Е.В. Книга // Конференция молодых ученых и студентов. Бийск: БПГУ им. В.М.Шукшина, 2006. С. 418-421.

Семинар 3. Организм и среда. Общие принципы адаптации организма

- Понятие «организм».
- Понятие «среда».
- Экологические факторы. Виды экологических факторов.
- 2 типа приспособлений к экологическим факторам.
- Закономерности действия экологических факторов на организмы:
    - Закон (правило) оптимума;
    - Закон (правило) минимума;
    - Закон (правило) толерантности Шелфорда;
    - Правило двух уровней адаптации.
    - Взаимодействие факторов в комплексах.
    - Модифицирующие факторы.

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Степановских, А.С. *Экология /* А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Семинар 4. Основные среды жизни

Водная среда жизни.

- Экологические зоны мирового океана.
- Основные свойства водной среды.
- Некоторые специфические приспособления гидробионтов.

Наземно-воздушная среда жизни.

- Воздух как экологический фактор для наземных организмов.
- Адаптации организмов к низкой плотности воздуха.
- Газовый состав воздуха и организм.
- Почва и рельеф и их роль в жизни организмов.
- Погодные и климатические условия и их роль в жизни организмов.

Почва как среда жизни.

- Особенности почвы.
- Почвенные обитатели.

Живые организмы как среда жизни**.**

- Условия обитания паразитов.
- Адаптации паразитов.
- Экологические трудности и преимущества обитателей живых организмов.

Литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Семинар 5. Принципы экологической классификации организмов

- Типы экологических классификаций.

- Жизненные формы организмов.
- Жизненные формы растений.
- Жизненные формы животных.

Литература

Чернова, Н.М., Былова, А.М. *Общая экология* / Н.М. Чернова, А.М. Былова – М.: Дрофа, 2004. – 416 с.

Семинар 6. Популяции и взаимодействие популяций

- Определение популяции в экологии и генетике.
- Статические характеристики популяции.
- Динамические характеристики популяции.
- Экспоненциальная модель популяционного роста.
- Проблема динамики численности популяции.
- Проблема саморегуляции численности.
- Ограничение численности видов-вредителей.
- Типы взаимодействий популяций.

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Семинар7. Сообщества

- Определение сообщества.
- Различные подходы к выделению сообществ.

- Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г. Раменскому и Грайму.
- Динамика сообществ во времени.
- Устойчивость сообществ.
- Структура сообществ.
- Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий.

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Чернова, Н.М., Былова, А.М. *Общая экология* / Н.М. Чернова, А.М. Былова – М.: Дрофа, 2004. – 416 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Семинар 8. Экосистемы

- Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы.
- Круговорот биогенных элементов.
- Основные функциональные группы организмов в экосистеме.
- Биомасса и продукция
- Пищевые цепи и трофические уровни.
- Пирамида продукций, пирамида биомасс, пирамида чисел.

Типы экосистем

- Водные экосистемы (океанические экосистемы, континентальные водоемы, речные экосистемы).
- Наземные экосистемы (тропические саванны, пустыни, листопадные и хвойные леса умеренной зоны, хвойные бореальные леса, тундра).

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

Семинар 9. Биосфера и место в ней человека

- Понятие биосферы.
- Распределение солнечной радиации по поверхности Земли.
- Наличие воды и атмосферы. Их роль в поддержании определенного температурного режима.
- Атмосфера Земли в сравнении с атмосферами других планет.
- Особая роль «живого вещества».
- Биосфера как гигантская система жизнеобеспечения.
- Биосферный цикл углерода.
- Биосферный цикл азота.
- Биосферный цикл серы.
- Биосферный цикл фосфора.
- Биосферный цикл кислорода.
- Круговорот воды.
- Вклад хозяйственной деятельности человека в изменение характера биогеохимических циклов.

Литература

Степановских, А.С. *Экология* / А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ

Сущность экологии как науки

Экология, макроэкология, общая экология, биоэкология, экосферология, геоэкология, экология человека, социальная экология, прикладная экология, аутэкология, синэкология, демэкология, объект, предмет, единица экологического исследования, полевой метод, лабораторный метод, эксперимент, мониторинг, антропоцентризм, космоцентризм, биоцентризм, экологическое мировоззрение.

Экология особи

Организм и среда. Общие принципы адаптации на уровне организма

Организм, среда, экологический фактор, количество фактора, абиотические факторы, биотические факторы, критерий группировки факторов среды, антропические факторы, антропогенные факторы среды, адаптация, толерантность, резистентность, экологическая валентность, экологический спектр вида, эврибионтные организмы, стенобионтные организмы, оптимум, пессимум.

Температура как экологический фактор

Температурные пороги жизни, брадиметаболические и тахиметаболические организмы, эктотермные и эндотермные организмы, пойкилотермные и гомойотермные организмы, терморегуляция, теплопродукция, теплоотдача, химический способ терморегуляции, физический способ терморегуляции, эффективные температуры, биологический нуль развития, пассивная устойчивость, температурные адаптации, адаптивное поведение, гипертермия, гипотермия.

Вода и минеральные соли

Осмотическое давление, пойкилоосмотические и гомойоосмотические организмы, осморегуляция, осмоконформеры и осморегуляторы, изотоничные,

гипертоничные и гипотоничные среде организмы, эвригалинные и стеногалинные организмы, обводнённость и дегидратация, клубочковая почка, первичная моча, вторичная моча, ультрафильтрация, реабсорбция, метаболическая вода, пойкилогидрический и гомойогидрический организм, гидратура протоплазмы, гидрофиты, гигрофиты, гидатофиты, мезофиты, суккуленты, склерофиты.

Кислород как экологический фактор

Дыхание, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, газообмен, дыхательная поверхность, дыхательные пигменты (гемоглобин, гемоцианин, гемоэритрин, хлорокруорин), эритроциты, принцип противотока, перекрестный газообмен, гиперкапния, гипоксия, адаптации к гипоксии, «борьба за кислород», эвриоксибионты, стенооксибионты.

Свет как экологический фактор

Электромагнитный спектр, ионизирующая радиация, ультрафиолетовая радиация, инфракрасная радиация, видимый свет, хлорофилл, фотосинтетическая радиация, фотоавтотрофы, фотосинтез, биолюминесценция, солнечная постоянная, интенсивность освещения, продолжительность освещения, гелиофиты, сциофиты, факультативные гелиофиты, фотофилы и фотофобы, эврифотные и стенофотные организмы.

Основные среды жизни и адаптивные приспособления их обитателей

Пелагиаль, бенталь, сублитораль, батиаль, абиссаль, ультраабиссаль, литораль, супралитораль, эпипелагиаль, батипелагиаль, абиссопелагиаль, гидробионты, бентос, пелагос, планктон, фитопланктон, зоопланктон, нейстон, нектон, эврибатные и стенобатные организмы, гипобиоз, почва, биокосное тело, гигроскопическая влага, пленочная влага, капиллярная влага, гравитационная влага, парообразная влага, микрофауна, мезофауна, макрофауна, мегафауна почв, паразиты, гуморальный иммунитет, зооцедии, «закон большого числа

яиц», партеногенез, полиэмбриония, гиперпаразитизм, эктопаразиты, эндопаразиты,

Адаптивные биологические ритмы

Цикличность процессов, внутренние циклы, эндогенная ритмика, внешние ритмы, геофизические циклы, суточный ритм, циркадные (циркадианные) ритмы, годичные ритмы, цирканнуальные (цирканные) ритмы, приливно-отливные ритмы, фотопериод, фотопериодизм, фотопериодическая реакция (длиннодневный тип, короткодневный тип), критическая длина дня, фенология.

Принципы экологической классификации организмов

Критерий классификации, автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотрофы, сапрофиты, галозои, сапрофаги, фитофаги, зоофаги, некрофаги, фильтраторы, пасущиеся формы, собиратели, охотники, жизненная форма организма, экобиоформа, биологический тип, форма роста, эпиформа, фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты, биологический спектр, габитус, ценопопуляция, наземные формы, подземные (землерои), древесные формы, воздушные формы, водные формы, атмобионты, эуэдафические виды,гемиэдафические виды, тамнобионты, хатообионты, герпетобионты, эремобионты, псаммобионты, петробионты.

Популяции

Популяция, численность популяции, плотность популяции, гомеостаз популяции, возрастная структура популяции, инвазионная популяция, нормальная популяция, полночленная популяция, субпопуляция, экологическая ниша, типы пространственной структуры популяции (мозаичный, диффузный, пульсирующий, циклический), типы динамики численности популяции (стабильный, флюктуирующий, взрывной), биотический потенциал вида, популяционные волны, популяционные миграции (пульсирующие, дисперсные, конденсационные), угасающая популяция, развивающаяся популяция, стабильная популяция, г-

стратегия, К-стратегия, индифферентный вид, продромальный вид, эруптивный вид, олигофаг, полифаг, монофаг, пульсирующие миграции, конденсационные миграции, дисперсные миграции, волны жизни, емкость среды, кривая выживаемости, логистическая кривая, экспоненциальная кривая, саморегуляция численности популяции, сомоизреживание растений, отрицательная обратная связь, односторонний фактор, двустороннее воздействие.

Взаимодействия популяций

Трофические связи, топические связи, форические связи, фабрические связи, зоохоря, форезия, физиологический оптимум, синэкологический оптимум, отношения «хищник-жертва», «паразит-хозяин», комменсализм, нахлебничество, нидиколы, мутуализм, симбиоз, нейтрализм, аменсализм, конкуренция, экологическая ниша, размерная дифференциация, поведенческие различия, пространственная дифференциация, различия во времени активности.

Сообщества

Биоценотическая среда, биоценоз, фитоценоз, микросообщество, биоценотическая группировка, биоценотический комплекс, биотоп, структура биоценоза (видовая, пространственная, вертикальная, экологическая), индекс разнообразия, эдификаторы, доминанты, «видовое ядро», обилие вида, частота встречаемости, степень доминирования, консорции, ярус, ярусное сложение, геобий, гербетобий, бриобий, филлобий, аэробий, мозаичность, фитогенная мозаичность, викарирующие виды.

Экосистемы

Экосистема, продуценты, консументы, редуценты, биогеоценоз, цепь питания, трофический уровень, энергетический баланс, траты на дыхание, цепи выедания, пастбищные, цепи потребления, детритные цепи разложения, первичная продукция, валовая первичная продукция. Чистая первичная

продукция, вторичная продукция, биомасса, правило пирамиды продукции, правило пирамиды биомасс, правило пирамиды чисел, циклические изменения экосистем, поступательные изменения (экзогенетические, дигрессионыые), сукцессии, сукцессионные серии, первичные сукцессии, вторичные сукцессии, поточные (конвейерные) сукцессии, климаксное сообщество, агроэкосистемы.

Биосфера

Атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера, живое вещество, косное вещество, биогенное вещество, биокосное вещество, биологический круговорот, биогеохимические циклы, атмофил, литофил, халькофил, сидерфил, биоцид, биофил, геохимическая работа, кларк, показатель биологического поглощения.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. *Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда /* Т.А.Акимова, В.В.Хаскин – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.

Радкевич, В.А. *Экология* / В.А. Радкевич – Мн.: Высшая школа, 1998. -320 с.

Степановских, А.С. *Экология /* А.С. Степановских – Курган: ГИПП «Зауралье», 1997. -616 с.

Чернова, Н.М., Былова, А.М. *Общая экология* / Н.М. Чернова, А.М. Былова – М.: Дрофа, 2004. – 416 с.

Шилов, И.А. *Экология* / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 1997. -512 с.

http://www.sevin.ru/fundecology/studies/ecology.html

Дополнительная литература

Маргалеф Р. *Облик биосферы* / Р. Маргалеф – М.: Наука, 1992.

Небел, Б. *Наука об окружающей среде* / М.: Мир, 1993, в 2-х томах.

Ревель, П., Ревель, Ч. *Среда нашего обитания* / П. Ревель, Ч. Ревель – М.: Мир, 1994-1995, в 4-х книгах.

Смуров А.В., Полищук Л.В. *Количественные методы оценки основных популяционных показателей: статический и динамический аспекты* / А.В. Смуров, Л.В. Полищук – М.: Изд-во Московск. гос. унив-та, 1989.

Уиттекер Р. *Сообщества и экосистемы* / Р. Уиттекер – М.: Прогресс, 1980.

Управление планетой Земля // *В мире науки* / Спец. выпуск журнала, 1989, № 11.

Энергия для планеты Земля // *В мире науки* / Спец. выпуск журнала, 1990, № 11.

Жигарев, И.А., Пономарева, О.Н., Чернова, Н.М. *Основы экологии. 10 (11) класс: Сборник задач, упражнений и практических работ* / И.А.Жигарев, О.Н. Пономарева, Н.М. Чернова – М.: Дрофа, 2002. -208 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

План самостоятельной работы

№ п/п	Темы	Кол-во часов	Формы отчетности	Сроки
Введение				
1.	Экологическое мировоззрение.	5	Реферат, сообщение, эссе.	Семинар «Сущность экологии как науки и как мировоззрения»
Экология особи				
2.	Условия и ресурсы среды.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Организм и среда. Общие принципы адаптации организма»
3.	Источники энергии для организмов: фотосинтез и хемосинтез.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Организм и среда. Общие принципы

				адаптации организма»
4.	Многомерная модель экологической ниши.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Организм и среда. Общие принципы адаптации организма»
5.	Биогенные элементы: их роль в жизни организмов.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Организм и среда. Общие принципы адаптации организма»
6.	Представление о r- и K-отборе. «Цена» размножения.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Организм и среда. Общие принципы адаптации организма»
7.	Искусственное орошение пустынь и их последствия.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Основные среды жизни и адаптивные приспособления их обитателей»
8.	Влияние человека на изменение свойств основных сред жизни.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Основные среды жизни и адаптивные приспособления их обитателей»
9.	Возможность воздействия человека на фотопериодическую реакцию организмов.	5	Реферат или сообщение	Практическое занятие «Адаптивные биологические ритмы организмов»
10.	Практическое использование знаний об экологической классификации организмов.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Принципы экологической классификации организмов»
Экология популяций				
10.	Значение генетической неоднородности популяции.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Популяции и взаимодействие популяций»
11.	Биологические методы борьбы с вредными для	5	Реферат или сообщение	Семинар «Популяции и

	человека видами живых оргнаизмов.			взаимодействие популяций»
12.	Рост народонаселения во всем мире и отдельных регионах.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Популяции и взаимодействие популяций»
Взаимодействия популяций				
13.	Коэволюция хищника и жертвы.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Популяции и взаимодействие популяций»
Сообщества				
14.	Меры по охране биоразнообразия.	5	Реферат или сообщение	Семинар «Сообщества»
Экосистемы				
15.	Границы экосистемы: трудности выделения.	5		Семинар «Экосистемы»
16.	Островные сообщества.	5		Семинар «Экосистемы»
17.	Уязвимость тундровых экосистем для антропогенного воздействия	5		Семинар «Экосистемы»
Биосфера и место в ней человека				
18.	Особая роль живого вещества на планете Земля.	5		Семинар «Биосфера и место в ней человека»
19.	Эволюция биосферы.	5		«Биосфера и место в ней человека»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПЛАНА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Особенностью курса «Общая экология» является индивидуальная работа студента на практических и лабораторных занятиях. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, практическую или лабораторную работу самостоятельно. Защита некоторых работ

предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских занятиях занятиях.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме сообщения, реферата, эссе и др.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Экологический подход в науке.
2. История развития экологических представлений.
3. Экологическое мировоззрение.
4. Пороги жизни.
5. Живое вещество биосферы.
6. Абиотические компоненты биосферы.
7. Почва – уникальный компонент биосферы.
8. Биосфера и космос.
9. Экологическое взаимодействие живого вещества.
10. История развития биосферы. Экологические катастрофы.
11. Основа устойчивости биосферы.
12. Биосфера и геосфера.

13. Компоненты экосистемы.
14. Надорганизменные системы.
15. Принципы функционирования экосистем.
16. Внутрипопуляционные процессы.
17. Сигнальные отношения между организмами.
18. Методы количественной оценки популяции.
19. Межпопуляционные взаимодействия.
20. Позитивные отношения между организмами
21. Волны жизни.
22. Основные понятия синэкологии.
23. Эволюция и факторы окружающей среды.
24. Экологические сукцессии. Факторы их обусловливающие.
25. Экологическая ниша.
26. Последствия вмешательства человека в экологическое равновесие.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Основные типы гетеротрофных экосистем Горного Алтая.
2. Основные типы экосистем Горного Алтая.
3. Сукцессионные процессы в экосистемах Горного Алтая.
4. Экосистема как объект управления с точки зрения функциональной экологии.
5. Основная функция живого.
6. Индикаторы состояния экосистем.
7. Пределы выносливости экосистем: теоретическая разработка и реальное подтверждение.
8. Антропогенный стресс экосистем и токсичные отходы как лимитирующий фактор индустриальной цивилизации.
9. Эволюция биосферы: концепции и модели.
10. Ноосфера – высшая стадия развития биосферы.

11. Редкие и исчезающие виды растений и животных Горного Алтая.
12. Научная деятельность В.В.Докучаева и его вклад в развитие экологии.
13. Великий русский ученый В.И. Вернадский и роль его трудов для развития науки экологии.
14. Великий русский ученый В.Н. Сукачёв и его вклад в развитие науки экологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЁТ

1. История развития экологии как науки.
2. Сущность экологии как науки.
3. Экология как мировоззрение.
4. Факторы среды и адаптации к ним живых организмов.
5. Организм – единица обмена.
6. Уровни организации материи.
7. Температурные пороги жизни.
8. Пойкилотермные организмы: температура тела, элементы терморегуляции, адаптивное поведение.
9. Влияние температуры на развитие пойкилотермных организмов.
10. Гомойотермные организмы: температура тела, механизмы терморегуляции, способность к обратимой гипотермии.
11. Водно-солевой обмен у водных организмов: пресноводная осморегуляция, осморегуляция у морских организмов.
12. Водный и солевой обмен у представителей влажных биотопов.
13. Водный и солевой обмен у представителей сухих биотопов и аридных зон.
14. Газообмен в водной среде: принцип водного дыхания; адаптации к изменениям содержания кислорода в одной среде.
15. Газообмен в воздушной среде: принципы воздушного дыхания; приспособления к гипоксии.

16. Свет как фактор фотосинтеза.

17. Свет как экологический фактор: ионизирующее излучение; ультрафиолетовые лучи; видимый свет.

18. Общие принципы адаптации на уровне организма: правило оптимума; комплексное действие факторов; правило минимума; правило двух уровней адаптации.

19. Наземно-воздушная среда жизни: важнейшие факторы и приспособления к ним живых организмов.

20. Водная среда жизни. Специфика адаптаций гидробионтов.

21. Почва как среда обитания.

22. Живые организмы как среда обитания.

23. Адаптивные биологические ритмы живых организмов.

24. Принципы экологической адаптации живых организмов.

25. Жизненные формы растений.

26. Жизненные формы животных.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

1. Популяционная структура вида.
2. Понятие о популяции: генетическая и экологическая трактовка популяции.
3. Популяции растений.
4. Типы пространственного распределения популяций.
5. Пространственная дифференциация.
6. Оседлые животные и роль участков обитания.
7. Номадные животные и пространственная структура групп.
8. Поддержание информационных контактов в популяции.
9. Интеграция у оседлых животных.
10. Интеграция в стадах и стаях.
11. Разнокачественность внутрипопуляционных структур.

12. Поддержание пространственной структуры популяции: механизмы «индивидуализации» территории.
13. Поддержание пространственной структуры популяции: механизмы поддержания иерархии.
14. Поддержание генетической структуры популяции.
15. Регуляция плотности населения в популяции.
16. Общие принципы популяционного гомеостаза.
17. Динамика демографической структуры популяции.
18. Факторы динамики численности.
19. Репродуктивный потенциал и рост популяции.
20. Динамика ценопопуляций.
21. Динамика численности популяции.
22. Экологические стратегии.
23. Трофическая структура биоценозов.
24. Пространственная структура биоценозов.
25. Экологические ниши.
26. Основные формы межвидовых связей в экосистемах.
27. Взаимоотношения видов смежных трофических уровней.
28. Конкуренция и мутуализм.
29. Взаимоотношения «паразит-хозяин».
30. Взаимоотношения «хищник-жертва».
31. Суточные и сезонные аспекты экосистем.
32. Экологические сукцессии.
33. Первичные и вторичные сукцессии.
34. Гомеостаз на уровне экосистем.
35. Биосфера как специфическая оболочка Земли.
36. Оболочки Земли формирующие состав и биологические свойства биосферы.
37. Функциональные связи в биосфере.
38. Средообразующая роль живого вещества.

39. Биосфера как целостная система.
40. Биогенный круговорот биосферы.
41. Биогеохимические функции разных групп организмов.
42. Место человека в биосфере.
43. Технологические формы воздействия человека на биосферу.
44. Экологические формы воздействия человека на биосферу.
45. Деятельность человека как фактор эволюции.
46. Прикладные аспекты экологии.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТЫ

Аутэкология

1. Нижний температурный порог жизни определяется невозможностью организма жить в условиях недостатка тепла. В чем заключается биологическая причина смерти организма при низких температурах?

А) нарушением регуляторных и метаболических процессов и / или образованием кристаллов льда внутри организма;
Б) свертываемостью белка;
В) состоянием анабиоза;
Д) исчезновением ферментов.

2. Эффективные температуры – это…

а) температуры выше того минимального значения, при котором процессы развития вообще возможны;
б) самый низкий температурный порог жизни;
г) температуры при которых происходит размножение организма;
д) температуры выхода из состояния оцепенения.

3. Химическая терморегуляция обеспечивает

а) контроль притока тепла из окружающей среды;

б) продуцирование тепла в организме гомойотермных организмов;
в) удаление тепла из организма;
г) синтез новых веществ.

4. Обратимая гипотермия – это…

а) способность гомойотермных организмов снижать регулируемую температуру тела и вновь ее восстанавливать;
б) способность гомойотермных организмов впадать в состояние оцепенения в условиях, когда затруднено эффективное функционирование терморегуляторных систем;
в) способность организма регулировать температуру окружающей среды.

5. Осмотическое давление определяется

а) соотношением различных ионов в жидкостях тела и окружающей среде;
б) суммой растворенных частиц в жидкостях тела;
в) количеством теплоты в жидкостях тела и в окружающей среде.

6. Процесс ультрафильтрации

а) происходит в почках и связан с обратным всасыванием в кровь нужных организму веществ из первичной мочи;
а) происходит в жабрах и связан с процессом дыхания;
б) происходит в почках и связан с компенсацией осмотического обводнения.

7. Растения, полностью погруженные в воду называют

а) гидрофиты, б) гигрофиты, в) гидатофиты, г) ксерофиты.

8. В чём различие приспособлений суккулентов и склерофитов? К каким местам обитания они приспособлены?

9. Назовите общие принципы дыхательных органов.

10.Какую роль в организме играют дыхательные пигменты?

11. Приспособления к гипоксии организмов, обитающих в разных средах?

12. Объясните понятие «Свет как фактор фотосинтеза»?

13. Как зависит процесс фотосинтеза от температуры?

14. Опишите экологические группы организмов по отношению к свету.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТЫ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ВСЕГО КУРСА

1 уровень

1 вариант

1. Видовая структура биоценоза зависит от:

а) абиотических факторов;

б) занимаемой территории;

в) продолжительности жизни отдельных особей.

2. Постройте схему пищевой сети, включив в нее перечисленные ниже организмы:

травы; кролик; волк; жук-листоед; гусеница бабочки; еж; воробей; ястреб.

3. Избыток грызунов в городских поселениях определяется ...

а) малым количеством врагов;

б) обилием укрытий;

в) способностью к быстрому размножению.

2 вариант

1. Одной из важнейших черт биосферы является присутствие в ней биокосных тел. К ним можно отнести:

а) животных;

б) растения;

в) почву;

г) условия рельефа и климат;

д) микроорганизмы.

2. Какие из перечисленных ниже организмов занимают первый уровень экологической пирамиды:

а) травы;

б) копытные животные;

в)почвообитающие организмы;

г)деревья;

д) растительноядные насекомые;

е) хищники.

3. Причиной сокращения численности хищных птиц в ряде стран явилось применение ДДТ для обработки полей от вредителей. Это произошло потому, что ...

а) сократилась численность насекомых-вредителей;

б) сократилась численность грызунов;

в) накопление химикатов идет в каждом звене цепи питания.

2 уровень

1 вариант

1. Пространственное распределение животной части биоценоза определяется главным образом ...

   а) почвенными условиями;

   б) растительной частью;

в) рельефными условиями.

2. В истории известны случаи намеренной или случайной акклиматизации организмов, заканчивавшиеся вспышками массового размножения (колорадский жук в Европе, японский жук в Америке, и др.). Это можно объяснить ...

а) климатическими условиями;

б) обилием пищи;

в) отсутствием естественных врагов.

3. Цепи питания, объединяющие организмы в единое сообщество, состоят, обычно, из трех основных звеньев: а) продуцентов; б) консументов; в) редуцентов. Для каждого из приведенных ниже организмов выберите соответствующее ему место в цепи питания:

   1) почвенные микроорганизмы;
   2) травянистые растения;
   3) антилопы;
   4) растительноядные насекомые;
   5) змеи;
   6) волки;
   7) деревья;
   8) птицы.

2 вариант

1. Можно считать, что львы и волки находятся на одном трофическом уровне, потому что и те и другие ...

а) поедают растительноядных животных;

б) живут на суше;

в) имеют крупные размеры;

г) выкармливают детенышей молоком.

2. Отличительной чертой биологического круговорота от геологического, является **...**

а) перенос минеральных элементов из одного места планеты в другое;

б) синтез и разрушение органических соединений;

в) то, что в основе его лежат процессы испарения и конденсации.

3. Факторы, влияющие на численность популяции, делят на:

а) модифицирующие, и б) регулирующие. Из приведенного ниже списка выберите факторы, соответствующие каждой из этих групп:

1)суровая зима;

2) инфекция;

3) воздействие хищников;

4) длительные осадки;

5) засуха;

6) конкуренция.

3 уровень

1 вариант

1. Низкая по сравнению с водной средой плотность атмосферного воздуха вызывает у обитателей наземно-воздушной среды различные адаптации, среди которых наиболее общей является....

а) развитие опорных образований;

б) обтекаемая форма тела;

в) передвижение с помощью членистых конечностей.

2. Монокультуры в агроценозах ...

а)снижают численность популяций вредителя;

б) уменьшает зависимость от пестицидов;

в) уменьшает биологическое разнообразие сообщества.

3. Из истории известны факты истребления вредящих урожаю воробьев в Венгрии, Англии, Китае. Во всех случаях размножались насекомые вредители, уничтожившие посевов больше, чем птицы. Это произошло потому, что ...

а) не изучались жизненные циклы насекомых-вредителей;

б) не изучались трофические связи птиц;

в) не учитывались особенности сезонной динамики численности вредителей.

2 вариант

1. Численность популяции каждый год остается постоянной, потому что....

а) каждый год гибнет примерно одинаковое число особей;

б) животные размножаются более интенсивно при меньшей плотности популяции и менее интенсивно при ее большей плотности;

в) различные факторы среды противодействуют высокому репродуктивному потенциалу популяции;

г) организмы прекращают размножение после того, как численность популяции превысит средний уровень.

2. Гомеостаз популяции это ....

а) способность популяции поддерживать свою численность вокруг некоторой средней величины;

б) общая характеристика роста и размножения данного вида;

в) периодические и непериодические колебания численности популяции под влиянием факторов среды.

3. Из общего количества энергии, передающегося в пищевой сети с одного трофического уровня на другой, примерно 10% …

а) изначально поступает от солнца; б) расходуется в процессе дыхания;

в) идет на построение новых тканей; г) превращается в бесполезное тепло;

д) выделяется в экскрементах.