

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра экологии и химии

**«Утверждаю»**

Проректор по учебно-  
методической работе

\_\_\_\_\_  
Ю.А. Устименко  
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.Б.17 Общая экология**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование

Курс – 1

Семестры – 1,2

Форма обучения – очная

Всего зачетных единиц – 5, часов – 180

Лекции – 52 час.

Практические занятия – 52 час.

Самостоятельная работа – 76 час.

Формы отчетности: экзамен – 2 семестр, зачет – 1 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Программу разработал:

доктор биологических наук, профессор Гильденков М.Ю.

Одобрена на заседании кафедры экологии и химии

«02» сентября 2021 года, протокол № 1

Смоленск  
2021

### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.Б.17 «Общая экология» относится к базовым дисциплинам образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Изучается совместно с дисциплинами: Биология и Ландшафтоведение, с которыми имеет довольно тесные связи. Является базовой дисциплиной, анализирующей пути адаптаций организмов к окружающей среде, для таких дисциплин как: Экология животных, Экология растений, Экология микроорганизмов. Имеет тесные связи с дисциплинами на последующих курсах: Экология человека, Эволюционные механизмы адаптаций, при изучении которых знания по общей экологии способствует пониманию процессов адаптогенеза.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Общая экология»*

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать:**

- владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ОПК-4).

***В результате формирования компетенций обучающийся должен:***

***Знать:***

- теоретические основы общей экологии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей;
- общие закономерности взаимодействия организмов с окружающей средой и их адаптивные возможности;
- закономерности формирования и функционирования, особенности структур и адаптивные возможности популяций;
- закономерности формирования и функционирования биоценозов, особенности биотических связей;
- закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем.

***Уметь:***

- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии;
- использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов.

***Владеть:***

- методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации;
- основными методами, средствами и способами получения, хранения и переработки информации экологического характера;
- чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

### 3. Содержание дисциплины

*Модуль 1. История развития экологии.*

#### *Модуль 2. Адаптации организмов.*

Среды жизни, факторы среды. Общие закономерности воздействия факторов. Адаптации в наземно-воздушной, водной, почвенной и организменной средах. Адаптивные биологические ритмы. Жизненная форма.

#### *Модуль 3. Популяционная экология.*

Популяционная структура вида. Половая, возрастная и пространственная структуры популяций. Этологические основы формирования групп. Динамика популяций. Гомеостаз популяций. Адаптивные стратегии популяций. Кривые выживания.

#### *Модуль 4. Биоценозы.*

Закономерности формирования биоценозов, типы биоценологических связей. Видовая и пространственная структуры биоценозов.

#### *Модуль 5. Биотические связи.*

Индивидуальные биотические связи организмов. Устойчивость биоценозов.

#### *Модуль 6. Экосистемы.*

Понятие экосистемы. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни. Продукционные процессы в экосистемах. Динамика экосистем.

#### *Модуль 7. Биосфера. Воздействие на биосферу.*

Биосфера как глобальная экосистема. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли. Глобальный биологический круговорот вещества. Устойчивость биосферы. Глобальный экологический кризис.

### **4. Тематический план**

№	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	История развития экологии	9	4	2	3
2	Адаптации организмов	36	12	16	8
3	Популяционная экология	28	10	10	8
4	Биоценозы	20	6	8	6
5	Биотические связи	24	8	8	8
6	Экосистемы	20	6	6	8
7	Биосфера. Воздействие на биосферу	16	6	2	8
	Подготовка к экзамену	27			27
ИТОГО КУРС:		180	52	52	76

### **5. Виды учебной деятельности**

#### **Лекции**

##### **Модуль 1**

##### **Введение.**

Глобальная задача оптимизации отношений человека и природы. Связь экологии с охраной природы. Предмет экологии. Место экологии в системе биологических наук. Место общей экологии среди других направлений экологии.

### ***История экологии.***

Предистория экологии. Элементы экологических знаний на заре цивилизации и в Античное время. Значение биогеографии, фаунистических исследований и географических открытий в первой половине 19 века. Гумбольдт, Рулье. Значение теории Дарвина. Обособление экологии, Геккель. Становление гидробиологии и фитоценологии. Мебиус и открытие биоценозов. Подразделение экологии на ауто- и синэкологию. Работы Клементса, Морозова, Шелфорда, Кашкарова, Беклемишева, Станчинского. Математическое моделирование в экологии – Лотка, Вольтер. Экспериментальная экология – Гаузе. Становление популяционной экологии – Элтон. Развитие представлений об экосистемах и биогеоценозах – Тэнсли, Сукачев. Энергетическое направление в экологии. Исследование продуктивности сообществ. Учение Вернадского о Биосфере. Международные экологические программы.

Структура и задачи современной экологии. Социальная экология. Роль экологического образования в современном обществе.

## **Модуль 2**

### ***Среда и адаптации к ней организмов.***

#### ***Факторы среды.***

Общие закономерности действия факторов. Классификация факторов. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (свет, температура, влажность, солевой режим, давление, ионизирующее излучение и т. д.). Количественная оценка экологических факторов. Закон оптимума как основа выживания организмов. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Изменение толерантности и положения оптимума в онтогенезе и по сезонам года. Явления акклиматизации и акклимации. Эврибионтные и стенобионтные виды. Совместное действие факторов. Закон лимитирующего фактора. Географическое распределение организмов в зависимости от толерантности. Закон экологической индивидуальности.

#### ***Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.***

Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Основные экологические зоны океана и пресных водоемов. Адаптации планктонных, нектонных и бентосных форм. Псаммофильные организмы и их адаптации. Экологическая специализация литоральных и глубоководных форм. Адаптации к кислородному и температурному режиму в воде. Переживание пересыхания. Эври- и стеногалинные организмы. Реофилы. Гидробионты-фильтраторы, их роль в водоемах. Биоиндикация водной среды.

Почва как среда обитания. Специфика условий. Плотность жизни в почве. Разнообразие почвенных обитателей. Микро-, мезо-, макро- и мегафауны. Почва как биокостное тело. Роль почвы в эволюции наземного образа жизни у членистоногих. Труды Гилярова.

Особенности наземно-воздушной среды жизни. Предельные размеры и форма тела в связи с малой плотностью среды. Полет и анемохория. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Влияние погоды и климата. Пожары как экологических фактор.

Живые организмы как среда обитания. Степень развития эндобиоза в природе. Его роль в эволюции клетки и живых организмов. Основные экологические адаптации внутренних паразитов. Экологическая специфика наружного паразитизма. Симбионты и эндофиты.

#### ***Основные пути приспособления организмов к условиям среды.***

Активное и латентное состояния жизни. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др.

Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий.

Пойкилогидричность и пойкилотермность. их адаптивные преимущества и недостатки. Строение клеток пойкилогидрических растений. Распространение пойкилогидричности у

животных Эффективные температуры развития у растений и пойкилотермных животных. Динамичность требований к температурному фактору на примере растений. Их тепловой режим. Способы частичной регуляции температуры тела у пойкилотермных. Экологические преимущества пойкилотермии.

Гомойогидричность и гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных животных – химическая, физическая и поведенческая терморегуляция. Эндо- и экзотермия. Адаптации животных и растений к жизни в аридных зонах.

Способы избегания неблагоприятных воздействий в видовых адаптациях. Поведение животных в градиенте условий. Экологические преферендумы. Поиск и использование укрытий, строительная деятельность, миграционное поведение. Закономерности дальних миграций у животных. Эволюционные изменения жизненных циклов как путь избегания неблагоприятных условий. Эфемеры и эфемероиды.

Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии. Примеры их сочетания у разных видов.

#### ***Адаптивные биологические ритмы.***

Геофизические ритмы внешней среды и их причины. Внутренние ритмы организмов. Понятие адаптивных ритмов. Суточные и циркадные ритмы. Их распространение в разных таксономических группах. Степень генетической закреплённости. «Биологические часы» растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение.

Сезонные и цирканые ритмы. Их проявления в жизненных циклах организмов. Факторы управляющие сезонным развитием. Сущность явления фотопериодизма у растений и животных. Сигнальная роль факторов среды. Фенологические наблюдения. Фенолинии.

Приливо-отливные ритмы у гидробионтов. Множественное сочетание адаптивных ритмов у литоральных организмов.

Ритмы лунных месяцев. Ритмы звездного неба. Астрология. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных. Регистрирующая роль многолетних циклов.

#### ***Принципы экологической классификации организмов.***

Экологические спектры видов. Принцип экологической индивидуальности Раменского. Проблемы экологических классификаций. Множественность экологических классификаций и их критерии. Соотношение с систематическими классификациями. Примеры экологических классификаций.

Выделение жизненных форм организмов как пример экологической классификации. Экологическая роль конвергентного сходства. Адаптивная морфология видов. Разнообразие классификаций жизненных форм.

### **Модуль 3**

#### ***Популяции.***

Понятие популяции в экологии. Расселение как функция вида. Популяционная структура вида. Выделение ценопопуляций у растений. Межпопуляционные связи. Методы количественного учета в популяциях. Их специфика для животных и растений.

Структура популяций. Генетический полиморфизм. Морфологический полиморфизм у животных. Подвиды, морфы и абберации. Экотипы у растений. Демография популяций. Половой состав, его генетическая и экологическая обусловленность. Степень экологических различий между полами. Адаптивная роль этих различий. Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп разных видов. Проблема биологического возраста. Возраст и возрастные состояния у растений. Аналогичные явления у животных. Возрастной спектр популяций в связи с особенностями жизненного цикла и способами размножения. Полночленные и неполночленные, правосторонние и левосторонние возрастные спектры. Зависимость возрастной структуры популяций от условий среды. Почвенный банк диаспор растений. Возрастное состояние и жизненность растений. Спектры

ценопопуляций по жизненности. Понятие генеративного запаса и пополнения в популяциях животных. Возрастная структура и устойчивость популяций. Прогнозирование использования популяций на основании возрастных структур. Особенности демографии человека.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного размещения у растений и животных. Скопления и их причины. Связь пространственной структуры популяции со свойствами вида и особенностями среды. Оседлый и кочевой образ жизни у животных. Территориальность и формы ее проявления у животных. Агрессия. Ритуальное поведение. Демонстрация. Оставление меток. Адаптивная роль территориальных отношений.

Формы групповых объединений животных и растений. Особенности семьи, стаи, колонии, стада. Колонии беспозвоночных типа сифонофор и др. Семьи общественных насекомых. Эффект группы. Этологические механизмы поддержания группового образа жизни животных.

Рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях. Связь плодовитости и уровня элиминации. Концепция r- и K- стратегий жизненных циклов. Соотношение абсолютной и удельной рождаемости. Таблицы выживания. Чистая скорость размножения. Темпы роста популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Плотность насыщения и емкость среды. Зависимость роста популяции от плотности. Флюктуация численности популяций. Изменение возрастной структуры при флюктуациях.

Гомеостаз популяций. Плотностнозависимые явления в популяциях как механизм популяционного гомеостаза. Адаптивное значение жестких форм внутривидовой конкуренции и их распространение в природе. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Подавление продуктами метаболизма. Смягченные формы внутривидовой конкуренции. Территориализм как механизм снятия перенаселения у животных. Роль расселительных миграций в регуляции численности популяций. Физиологические изменения особей в связи с плотностью популяций. Стресс – реакция у млекопитающих. Фазовость у насекомых. Дифференцированная выживаемость и изменение половой и возрастной структуры популяций при разной плотности. Множественность механизмов популяционного гомеостаза. Плотностнозависимые явления и проблема управления численностью популяций.

Динамика численности популяций. Современные теории динамики численности популяций. Представления о модифицирующих и регулирующих факторах. Принцип отрицательной обратной связи в регуляции численности популяций. Роль межвидовых и внутривидовых отношений в этих процессах. Инерционные и безинерционные механизмы регуляции. Множественность регуляторных механизмов. Циклические колебания численности и их анализ. Типы популяционной динамики в связи с характером регуляции численности. Критические состояния популяций, механизмы буферности и проблема редких видов.

#### **Модуль 4**

##### ***Биоценозы.***

Понятие биоценоза. Биотоп. Классификация организмов по их биоценотической значимости. Роль трофических, топических, форических и фабрических отношений для совместно обитающих видов. Принципиальные черты надорганизменных объединений.

Видовой состав сообществ. Связь видового богатства с различными факторами среды и стадией развития сообществ. Значимость отдельных видов в биоценозе. Видовая структура сообществ и способы ее измерения. Индексы видового разнообразия. Индекс видового богатства Маргалёфа, индекс видового разнообразия Шеннона, мера концентрации Симпсона, Индекс выровненности Пиелу, Индекс доминирования Бергера-Паркера. Коэффициенты фаунистического и биоценотического сходства Жаккара, Серенсена и Наумова. Дендрограммы Маунтфорда. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды-

эдификаторы. Понятие о консорциях. Приемы оценки роли вида в биоценозе. Видовое разнообразие сообществ в экстремальных условиях (правило Гинемана). Роль малочисленных видов в биоценозах. Структура сообществ и жизненные стратегии видов (Раменский, Грайм).

Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Синузии. Мозаичность. Структура сообществ и их устойчивость.

Концепция экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Влияние конкуренции на структуру сообществ. Викариат. Экологические эквиваленты. Влияние хищников на структуру сообществ.

Проблемы границ в экологии сообществ. Соотношение дискретности и континуальности. Экотон. Ординация и классификация сообществ. Специфика островных биоценозов.

## **Модуль 5**

### ***Биотические связи.***

#### *Типы взаимодействий организмов.*

Биотические факторы среды обитания. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях.

#### *Отношения хищник-жертва.*

Хищничество, паразитизм, собирательство и пастьба как основные формы пищевых отношений. Специфика и общие черты этих связей. Экологические особенности связей хищник-жертва. Спектр питания хищников. Пищевое предпочтение. Переключение. Функциональная и количественная реакция хищников на численность жертв. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы. Модель Лотки-Вольтера. Опыты Гаузе. Влияние сложности среды и наличия убежищ на состояние системы хищник-жертва. Условия возникновения циклических колебаний и вспышек численности. Моделирование отношений хищник-жертва и прогнозы урожайности в сельском хозяйстве, рыболовстве и охотничьем промысле. Особенности взаимоотношений паразита и хозяина. Переходные формы взаимоотношений хищник-жертва. Совместная эволюция и эволюционная роль отношений хищник-жертва.

#### *Конкуренция.*

Понятие конкуренции. Формы межвидовой конкуренции. Значение этих форм в мире растений и животных. Принцип конкурентного исключения. Модель Лотки-Вольтера. Опыты Гаузе. Эксперименты Парка. Зависимость результатов межвидовой конкуренции от экологических особенностей видов и влияния среды. Конкуренция в сложной и флюктуирующей среде. Условия существования потенциальных конкурентов. Эволюционная роль конкурентных отношений.

#### *Мутуализм.*

Типы мутуалистических отношений. Распространение в природе. Поведенческие мутуалистические отношения у животных. Опыление растений. Разведение одних видов другими. Физиологические взаимовыгодные связи. Мутуализм в кишечных трактах, тканях и клетках животных. Микоризы. Лишайники. Симбиотические азотфиксаторы. Гипотеза симбиотического происхождения эукариот. Эволюционная путь к мутуализму и его эволюционная роль.

#### *Другие типы отношений.*

Комменсализм и его формы: нахлебничество, квартирантство, нидиколия и другие частные проявления. Эволюционная связь комменсализма с другими формами биотических отношений. Амменсализм. Нейтрализм. Аллелопатия. Распространение этих форм в природе и значение.

## **Модуль 6**

### ***Экосистемы.***

Понятие экосистемы (Тэнсли) и биогеоценозов (Сукачев). Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни. Расход энергии в цепях питания. Законы экологических пирамид. Продукционные и деструкционные блоки экосистем. Деятельность редуцентов и деструкторов. Интенсивность биологического круговорота и устойчивость экосистем в связи с работой деструкционного блока. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество в экосистемах. Потоки вещества в разных типах экосистем.

Продукционные процессы в экосистемах. Понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции. Биомасса и ее энергетический эквивалент. Факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Экологические пирамиды числа, биомассы и энергии. Продуктивность разных биомов. Распределение первичной продукции на Земле.

Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Масштабы сукцессионных процессов. Сериальные и климаксовые сообщества в сукцессионных рядах. Вещественно-энергетические характеристики сообществ на разных стадиях сукцессии. Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксовых экосистемах. Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антрополическим прессом.

### **Модуль 7**

#### ***Биосфера. Воздействие на биосферу.***

Понятие биосферы. Работы Вернадского. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли. Водный баланс в биосфере. Климат и географические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Биосфера как глобальная экосистема. Живое вещество на Земле, его состав, распределение и основные геохимические функции. Биокосные тела биосферы. Роль почвы в продукционных процессах. Роль почвенных микроорганизмов в изменениях состава атмосферы. Принципиальная роль живых организмов в создании и поддержании биосферы. Глобальный биологический круговорот вещества. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества.

Положение человека в биосфере. Способы взаимодействия с природой. Экологические проблемы современного общества и пути выхода из кризиса.

### **Практические занятия**

#### **Основное материально – техническое оснащение**

Бинокулярные микроскопы МБС-10 (8 шт.); монокулярные микроскопы учебные (8 шт.); раздаточный материал (коллекции, тушки, гербарии, влажные препараты и др.); методические разработки (распечатанные к каждому занятию задания к практической работе, с указанием оборудования, плана проведения работы, вопросов к выводам и пр.); практикумы (практикум по экологии Черновой Н.М., задачник по экологии и практикум Басова В.М., практикум по зоологии беспозвоночных животных); определители насекомых (Мамаев и др.), позвоночных животных (Бобринский, Кузнецов).

### **Модуль 1**

1. Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний.

### **Модуль 2**

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Постановка лабораторных опытов по выяснению адаптаций организмов к различным средам. Выявление гидро- и термопреферендумов. Решение экологических задач и проблемных ситуаций. Анализ адаптаций растений к различным средам на материале гербариев. Анализ адаптивных морфологических приспособлений животных на коллекционном материале.

Сбор биоматериала по выявлению адаптаций к среде обитания в природе, анализ собранного материала в лабораториях. Практические занятия по выявлению жизненных форм растений и животных на гербарном и коллекционном материале. Составление экологических классификаций отдельных групп организмов.

1. Влияние концентрации солей на инфузорию (набор методических заданий для студентов по дисциплине (см. в кабинете) – далее Методичка). Решение экологических задач (Практикум Черновой, Басова, методичка).

2. Влияние pH на инфузорию (Методичка). Решение экологических задач (Практикум Черновой, Басова, методичка).

3. Проявление фототаксиса у эвглены зеленой (Методичка). Проверка знаний по теме «Среда, факторы среды». 6. Определение температурного оптимума у мраморного таракана в термоградиентприборе (Методичка).

4. Определение пределов толерантности к температурному фактору у мраморного таракана (Методичка).

5. Определение термопреферендума у мраморного таракана (Методичка).

6. Морфоадаптивные черты строения лягушки как результат приспособления к среде. Кровообращение в перепонке (Методичка).

7. Определение жизненных форм растений, их классификация (Гербарий, методичка).

8. Определение жизненных форм насекомых (Коллекция жуужелиц и саранчовых, практикум Черновой, с. 19-24).

9. Определение и описание жизненных форм птиц по определителям. Составление классификации жизненных форм птиц Смоленской области (Методичка).

10–11. Определение и описание жизненных форм млекопитающих по определителям. Составление классификации жизненных форм млекопитающих Смоленской области (Методичка).

### ***Примеры практических работ***

<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.</b>
<b>Влияние осмотического давления различных растворов на выживаемость и поведение</b>
<b>инфузории-туфельки</b>
<b>Оборудование:</b> МБС-10, металлический диск, 2 предметных стекла, 2 пипетки, 2 стеклянные палочки, наборы поваренной и «морской» солей (для каждой соли 4 склянки с растворами концентрации 0,1%, 1%, 3% и 5%), культура парамеций в бюксе, салфетки.
<b>Ход работы:</b> Приготовить растворы поваренной соли и «морской соли» с концентрацией 0,1%, 1%, 3% и 5%. Поместить на предметное стекло каплю культуры парамеций и каплю одного из растворов, соединить их при помощи стеклянной палочки мостиком. Наблюдать за поведением парамеций после слияния жидкостей до выравнивания осмотического давления. Исследовать таким образом все растворы. Сделать заключение о наиболее благоприятных концентрациях растворов (необходимо учитывать при этом, что концентрация растворов уменьшается примерно в 2 раза за счёт воды из культуры, а также различное действие ионов поваренной и «морской» солей). Зарисовать распределение простейших в начале и конце каждого опыта.
<b>Примечание:</b>
Пресная вода – 0 – 0,5 г/литр (0 – 0,05 % р-р).
Слабо солоновата – 0,5 – 5,0 г/литр (0,05 – 0,5 % р-р).

Солоноватая – 5 – 16 г/литр (0,5 – 1,6 ‰ р-р).
Соленая – 16 – 40 г/литр = 16 – 40 ‰ (промилей) (1,6 – 4 ‰ р-р). 35 ‰ (промилей) – средняя соленость океана.
Сверхсоленая > 40 г/литр (Большое Соленое озеро в США – 170 г/литр; Мертвое море – 230 г/литр).
При 2,5 ‰ (0,25 ‰) – сокращение вакуолей у парамеции наступает через 9 сек., при 5 ‰ (0,5 ‰) – 18 сек.; 17,5 ‰ (1,75 ‰) – отсутствие пульсации. Определите концентрацию изотонического раствора для парамеции.
Физиологический раствор для человека и млекопитающих – 0,9 ‰ NaCl.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

### Влияние pH на выживаемость и поведение инфузории-туфельки

**Оборудование:** МБС-10, металлический диск, 2 предметных стекла, 2 пипетки, 2 стеклянные палочки, набор растворов кислот и щелочей со значением pH = 4, 5, 6, 7; 8, 9; культура парамеций в бюксе, салфетки.

**Ход работы:** Работа выполняется аналогично работе №1, только вместо солевых растворов берутся растворы с разным значением pH. Сделать выводы о влиянии реакции среды на выживаемость и поведение простейших, а также об оптимальных величинах pH для нормальной жизнедеятельности парамеций. Зарисовать расположение простейших в начале и конце каждого опыта.

#### Примечание.

Рыбы в целом выносят pH в пределах 5 – 9. Некоторые выживают при pH = 3,7 (плотва, окунь, щука). При pH 4 – 4,5 размножается только щука. pH > 10 губельна для всех рыб. Максимальная биологическая продуктивность пресных вод приходится на pH 6,5 – 8,5.

## Модуль 3

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Практические занятия по теме популяционных взаимоотношений. Методика популяционных исследований в природе. Решение экологических задач и проблемных ситуаций. Вычисление плотности популяции математическими методами.

1. Возрастные структуры популяций у растений (Практикум Черновой). Демографические процессы в популяциях.
2. Территориальное поведение. Расчет индивидуальных участков и пространственной структуры популяции ушастой круглоголовки (Практикум Черновой).
3. Динамика в популяциях. Задачи на плодовитость и выживаемость (Биология-3) и Таблицы смертности Бюффона (Хрестоматия, с. 22). Таблицы смертности в практикуме Басова.
- 4–5. Динамика в популяциях. Кривые выживания. Зависимость динамики популяции от воздействия конкурентов и паразитов; динамические отношения хищник – жертва.
- 6–7. Динамика в популяциях, проверка знаний, решение задач (Практикум Черновой, методичка).

#### **Модуль 4**

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Решение экологических задач и проблемных ситуаций. Методики исследования биоценозов в природе. Оценка состояний биоценозов в природных условиях во время экскурсий. Расчет индексов видового разнообразия, степени доминирования. Сравнительный анализ двух биоценозов. Выявление признаков нарушенных биоценозов.

1. Методики исследования биоценозов в природе.

2–4. Расчет индексов видового разнообразия, степени доминирования. Сравнительный анализ двух биоценозов. Индекс видового богатства Маргалефа, индекс видового разнообразия Шеннона, мера концентрации Симпсона, Индекс выровненности Пиелу, Индекс доминирования Бергера-Паркера. Коэффициенты фаунистического и биоценотического сходства Жаккара, Серенсена и Наумова. Составление дендрограмм Маунтфорда.

#### **Модуль 5**

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Практические работы по компьютерному моделированию отношений хищник-жертва. Рассмотрение ситуаций по конкурентному исключению. Изучение морфологических адаптаций к биотическим отношениям различных типов на коллекционном материале. Решение экологических задач и проблемных ситуаций.

1–2. Отношение хищника и жертвы. Работа с коллекционным материалом, выявление адаптаций хищников и жертв (Методичка, коллекционные материалы).

3. Отношение паразита и хозяина. Работа с коллекционным материалом паразитов и паразитоидов, изучение микропрепаратов паразитов, их фаз и стадий развития (Методичка, коллекционные материалы). Решение задач из практикума Черновой.

4–5. Конкурентные отношения (Практикум Черновой). Проверка знаний по теме «Биоценотические отношения» (Методичка, коллекционные материалы).

#### **Модуль 6**

Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний. Практические работы по анализу искусственно созданных экосистем. Решение экологических задач и проблемных ситуаций, связанных с экологическими пирамидами, расчетом продуктивности экосистем. Практические задания по составлению цепей питания и изучению сукцессий.

1. Составление цепей питания характерных для биомов территории России. Решение экологических задач (Практикум Басова).

2–3. Энергия в экосистемах. Расчет потерь энергии при переходе на трофические уровни (Практикум Черновой). Проверка знаний по теме «Экосистемы». Решение экологических задач (Практикум Черновой и Басова, методичка).

4–5. Понятие продукции, продуктивность в экосистемах, расчеты продуктивности (Практикум Черновой, задачи на продуктивность сусликов и кивсяков в экосистемах).

#### **Модуль 7**

1. Обсуждение тем, рассмотренных в лекциях. Проверка знаний.

#### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов осуществляется в процессе подготовки к практическим занятиям, тестовым заданиям, проверочным работам, а также в процессе подготовки рефератов по предложенным темам.

#### **Темы рефератов**

1. Динамика экосистем. Сукцессия.
2. Биосфера – определение, границы, структура. Вещество биосферы.
3. Продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность, их оценка и методы определения. Продуктивность на уровне биосферы.
4. Этологические основы и особенности стаи, стада, колонии.
5. Территориальное поведение животных. Агрессия, ритуалы.
6. Семейный образ жизни. Особенности материнских и отцовских стратегий.
7. Пространственная структура биоценозов.
8. Хищничество.
9. Протокооперация и мутуализм.
10. Паразитизм.
11. Комменсализм. Конкуренция.
12. Экологическая ниша.
13. Проблемы глобализации.
14. Плотностно-зависимые процессы в популяциях. Понятие гомеостаза популяции.
15. Генетические процессы в популяциях.
16. Основные биогеохимические циклы. Круговорот воды, азота, фосфора.
17. Основные биогеохимические циклы. Круговорот углерода, кислорода, серы.

Стабильность биосферы.

18. Перенаселенность биосферы как глобальная проблема. Динамика изменения численности людей на протяжении разных исторических эпох. Демографический взрыв 19 - 20 веков и его причины. Причины и динамика роста численности народонаселения в разных странах мира в настоящее время.

19. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

20. Принципы рационального использования и охраны отдельных видов природных ресурсов и ландшафтов (минеральных, климатических, водных, земельных, биологических).

21. Продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность, их оценка и методы определения. Продуктивность на уровне биосферы.

22. Проблемы глобализации.

23. Охрана окружающей среды. Природоохранная деятельность на территории заповедников. Цели и задачи природоохранной деятельности национальных парков. Государственные заказники. Экономические, юридические и научные методы борьбы с загрязнением среды.

### 6. Фонд оценочных средств

Компетенция	Этапы формирования (семестр)	Дисциплина	Критерии	Показатели
<p>ОПК-4 - владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды</p>	1	<p>Б1.Б.17 Общая экология</p>	<p><u>Знаниевый</u></p>	<p><b>Зачтено:</b> теоретические основы общей эко-логии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем. В полном объеме выполнил все лабораторные и проверочные работы.</p> <p><b>Незачтено:</b> не знает (ниже 50 %) теорети-ческие основы общей экологии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем. Не представлены лабораторные работы в полном объеме, выполнены не все проверочные работы.</p>
	2			<p><b>Отлично:</b> знает (100%) теоретические основы общей эко-логии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем.</p> <p><b>Хорошо:</b> в основном знает (80 %) теоретические основы общей экологии: уровни организации живых</p>

				<p>систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем.</p> <p><b>Удовлетворительно:</b> недостаточно знает (ниже 60 %) теоретические основы общей экологии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем.</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> не знает (ниже 50 %) теоретические основы общей экологии: уровни организации живых систем, особенности их функционирования и адаптивных возможностей; закономерности функционирования и развития экосистем и биосферы в целом, особенности взаимодействий общества и природы и пути решения глобальных экологических проблем.</p>
	1		<u>Деятельностный</u>	<p><b>Зачтено:</b> умеет: использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. Владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p> <p><b>Незачтено:</b> не умеет использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных</p>

	2		<p>возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. Не владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p> <p><b>Отлично:</b> умеет: использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. Владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p> <p><b>Хорошо:</b> в основном умеет: использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. В основном владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p> <p><b>Удовлетворительно:</b> недостаточно умеет: использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. Недостаточно</p>
--	---	--	---

				<p>владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p> <p><b>Неудовлетворительно:</b> не умеет использовать теоретические знания на практике при оценке адаптивных возможностей организмов и популяций, исследовании особенностей биотических связей, сукцессионных процессов. Не владеет: методами обработки, анализа и синтеза лабораторной и полевой экологической информации; чувством необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.</p>
--	--	--	--	---

## Оценочные средства (примеры)

### 1) Требования к написанию реферата

**Реферат** (от латинского «*referre*» – докладывать, сообщать) – небольшая письменная работа, посвященная определенной теме, обзору источников по какому-то направлению. Обычно целью реферата является – сбор и систематизация знаний по конкретной теме или проблеме.

Структурными элементами реферата являются:

#### 1) титульный лист;

Титульный лист является первой страницей реферата, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводятся следующие сведения:

наименование ВУЗа; наименование факультета; наименование кафедры; тема реферата; фамилия и инициалы студента (слушателя); должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя реферата; место и дата составления реферата

#### 2) оглавление;

Оглавление включает введение, наименование всех глав, разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы реферата.

#### 3) введение;

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы. Во введении должны быть показаны актуальность темы, цели и задачи, которые будут рассматриваться в реферате, а также методы, которыми воспользовался студент для рассмотрения данной темы работы.

#### 4) основная часть;

Основную часть реферата следует делить на главы или разделы (не менее 2-х). Разделы основной части могут делиться на пункты и подразделы. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

#### 5) заключение;

Должно содержать краткое обобщение и выводы по результатам выполненной работы

#### 6) список использованных источников;

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. - 2003

#### 7) приложения.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

#### 1) материалы, дополняющие реферат;

#### 2) таблицы вспомогательных цифровых данных;

#### 3) иллюстрации вспомогательного характера;

#### 4) другие документы.

#### Правила оформления реферата

Реферат должен быть выполнен машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала и 14 шрифтом .

Текст реферата следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм.

Объем реферата: не более 20 страниц.

Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему реферату.

Заголовки структурных элементов реферата и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Страницы реферата следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют посередине листа в нижнем поле без точки в конце.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц реферата. Номера страниц на титульном листе и в оглавлении не проставляют.

Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным двумя косыми чертами. Оформление ссылок - по ГОСТ 7.1.- 2003.

### **Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата**

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 5 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - владение понятийным аппаратом; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 5 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Выводы по изложенной информации с указанием практической значимости работы Макс. – 5 баллов	- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. – 5 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 5 баллов	- грамотность и культура изложения; - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.
6. Приложения – фотографии, схемы, чертежи, карты, статистические данные, диаграммы) Макс. – 5 баллов	- наличие материалов содержательно иллюстрирующих и дополняющих текст реферата; - приложения оформлены в соответствии с требованиями

### **Оценивание реферата**

Реферат оценивается по балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 25 и более баллов – «отлично»;
- 19 – 24 баллов – «хорошо»;
- 15 – 18 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 15 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

## **2) Контрольные вопросы для проверки знаний студентов перед практическими занятиями**

1. Классификация сред обитания живых организмов и факторов, действующих в этих средах.

2. Общие закономерности действия факторов среды. Правило толерантности Шелфорда.

1. Адаптации гелиофитов.

2. Адаптации сциофитов.

1. Сумма эффективных температур.

2. Три пути терморегуляции (на примере гомойотермных организмов).

1. Классификация растений по требовательности к условиям увлажнения.

2. Водный баланс животных.

1. Кривые выживания.

2. Кривые роста популяций (S-кривая; I-кривая).

1. K-стратегия популяции.

2. r-стратегия популяции.

1. Определение экологической ниши.

2. Зависимость широты экологической ниши от вида конкуренции.

1. Трофические и топические связи в биоценозах.

2. Форические и фабрические связи в биоценозах.

1. Комменсализм.

2. Мутуализм.

## **3) Примерные терминологические диктанты**

Задание. Дать развернутое определение понятия или определения:

Глобальный экологический кризис современности

Экологическая катастрофа

Среда обитания

Фактор среды

Критическая точка экологической валентности

Экологическая валентность

Экологический спектр

Правило экологической индивидуальности

Задание. Дать развернутое определение понятия или определения:

Популяция  
Кривая выживания  
Динамика популяции  
Кривая роста популяции типа S  
Кривая роста популяции типа I

Задание. Дать развернутое определение понятия или определения:

Биоценоз  
Экосистема  
Биогеоценоз  
Экологическая ниша потенциальная  
Экологическая ниша реализованная  
Широта экологической ниши  
Перекрытие экологической ниши  
Викарирующие виды

### ***Шкала оценивания терминологического диктанта***

Терминологический диктант оценивается по десятибалльной шкале. Правильность определения каждого из понятий терминологического диктанта оценивается дихотомически. Индивидуальный балл обучающегося определяется путем суммирования верно выполненных заданий.

#### **4) Тестовые задания**

Проверочные тестовые задания предназначены для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая экология» направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Могут быть использованы в качестве проверочных заданий для студентов других направлений подготовки (например, Землеустройство и кадастры; Педагогическое образование) по дисциплинам «Общая экология» и «Экология».

Задания сгруппированы в 5 тематических блоков: «История экологии», «Организм и среда», «Популяции», «Биоценозы и экосистемы», «Человек и Природа». Такая структура тестов способствует дифференциации при оценке уровня усвоения отдельных элементов учебной программы.

Каждое тестовое задание состоит из двух частей. Одна часть содержит полное описание или часть описания содержания, объёма или связи понятия. Эту часть задания иногда называют «задачной». Вторая часть задания, которую называют «ответной», содержит одно наиболее правильное и/или полное утверждение, которое соответствует содержанию первой («задачной») части. Именно его надо выявить студенту. Кроме того, вторая часть тестового задания содержит ошибочные утверждения. Эти ошибочные ответы предназначены для того, чтобы замаскировать правильный ответ. Ошибочность ответов может быть организована по-разному. Она может заключаться в неполноте и/или в неправильности толкования содержания, объёма или связей экологических понятий. Все тестовые задания в зависимости от содержания ошибочных ответов можно разделить на три группы:

а) с *балластными* ошибочными ответами, для которых используется материал из других разделов биологии и даже других предметов;

б) с *балластно-маскирующими* ошибочными ответами, для которых используется материал из разделов экологии, не относящихся к условию данного задания;

в) с *маскирующими* ошибочными ответами, для которых используется материал из раздела экологии, откуда берётся материал для составления правильного ответа и непосредственно относящийся к условию данного задания.

Использованы тестовые задания двух типов: закрытого и открытого. Выполнение

заданий закрытого типа заключается в выборе одного правильного и наиболее полного ответа из четырёх предложенных. Тестовые задания открытого типа предполагают, кроме выбора правильного ответа, его письменное обоснование. Обоснование составляет основную и самую важную часть задания. Существует и более сложный вариант тестового задания открытого типа - с обоснованием всех вариантов ответа. В этом случае студент должен с опорой на знания и опыт аргументировано обосновать не только выбор правильного ответа, но и свой отказ от выбора других, ошибочных ответов, указав на неточности, ошибки, противоречия или их неполноту. По сравнению с простым выбором правильного ответа в тестовых заданиях закрытого типа, задания открытого типа являются значительно более трудными и оцениваются выше.

***Примерные тесты по дисциплине «Общая экология» для студентов 1 курса направления подготовки Экология и природопользование***

**I. История экологии**

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ на вопрос.***

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:  
а) Ч.Дарвин; б) Э.Геккель; в) Э.Зюсс; г) В.Вернадский.
2. Общая экология – это наука, изучающая:  
а) многообразие живых организмов, населяющих Землю, их строение, функции и происхождение;  
б) изменения окружающей среды, в том числе под влиянием деятельности человека;  
в) отношения организмов между собой и с окружающей средой;  
г) кризисные отношения человека и природы.
3. Раздел экологии, изучающий влияние факторов среды на отдельные организмы, называется:  
а) аутэкология; б) демэкология; в) эйдэкология; г) синэкология.
4. Понятие «экосистема» впервые предложил в 1935г.  
а) А. Тенсли; б) К. Мёбиус; в) Э. Геккель; г) В. Сукачев.
5. Основателем целостного учения о биосфере является:  
а) Э.Геккель; б) Э.Зюсс; в) В.Вернадский; г) В.Сукачев.
6. Принцип экологической индивидуальности установил:  
а) Шелфорд; б) Либих; в) Раменский; г) Раункиер.
7. Понятие «биоценоз» впервые предложил К. Мёбиус ...  
а) в 1877 г.; б) в 1910 г.; в) в 1927 г.; г) в 1935 г.
8. Чей «закон» или «правило» относится к терморегуляции:  
а) Либиха; в) Шелфорда; г) Аллена; д) Глогера.

**II. Организм и среда**

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ на вопрос.***

1. Закономерность увеличения размеров тела у теплокровных животных в холодном климате это:  
а) правило Аллена; б) правило Шелфорда; в) правило Либиха;  
г) правило Бергмана.

2. Элементарное воздействие среды на живой организм называют:  
а) фактором; б) толерантностью;  
в) адаптацией; г) экологическим спектром.
3. Условия абиотической среды, действующие на уровне организма, относят к:  
а) макроклимату; б) мезоклимату;  
в) мегаклимату; г) микроклимату.
4. Коллемболы почвы относятся к:  
а) мегафауне; б) макрофауне; в) мезофауне; г) микрофауне.
5. Циркадный ритм является:  
а) адаптивным; б) сезонным ритмом;  
в) внешним; г) ритмом лунных месяцев;
6. Степень выносливости организма к фактору среды - это его:  
а) экологическая валентность; б) экологическая ниша;  
в) экологическое равновесие; г) гомеостаз.
7. Пресноводные рыбы по отношению к среде являются:  
а) гиперосмотичными; б) изоосмотичными;  
в) гипоосмотичными; г) индифферентными.
8. Жизненная форма это результат:  
а) филогенеза; б) адаптогенеза; в) онтогенеза; г) метаморфоза.
9. Основным сигналом подготовки к сезонным процессам у живых организмов является:  
а) изменение температуры; б) изменение длины дня;  
в) изменение влажности; г) количество пищи.
10. Организмы с узкими пределами выносливости хотя бы к одному из факторов среды:  
а) эврибионты; б) стенотопы; в) олиготрофы; г) стенобионты.
11. Организм с широким распространением называется:  
а) стенотоп; б) стеноэк; в) эвритоп; г) эвриэк.
12. Организмы не способные поддерживать постоянную температуру тела называются:  
а) эндотермные; б) мезотермные;  
в) гомойотермные; г) пойкилотермные.
13. Наибольшее значение для завершения жизненного цикла пойкилотермных организмов имеет:  
а) минимальная зимняя температура;  
б) суммарная солнечная радиация;  
в) температурный порог развития;  
г) сумма эффективных температур.
14. Для осуществления фотосинтеза зелеными растениями необходимо наличие:  
а) воды, кислорода, углекислого газа;  
б) солнечной энергии, воды, кислорода;  
в) солнечной энергии, воды, углекислого газа;

г) солнечной энергии, углекислого газа, сероводорода.

15. Способность верблюда использовать метаболическую воду является адаптацией:  
а) морфологической; б) физиологической;  
в) поведенческой; г) физической.
16. Спектр фотосинтетически-активной радиации (ФАР) находится в пределах:  
а) 390 – 760 нм; б) 290 – 710 нм; в) 400 – 700 нм; г) 380 – 710 нм.
17. Мелкие, толстые, светлые листья и короткие междоузлия имеют:  
а) гелиофиты; б) сциофиты; в) гидатофиты; г) криптофиты.
18. К пойкилотермным организмам не относятся:  
а) гелиотермные; б) криотермные;  
в) циклотермные; г) хемойотермные.
19. Организмы, которые не способны противостоять изменениям окружающей среды называют:  
а) регуляторы; б) эврибионты; в) стенотопы; г) конформеры.
20. Что не относится к трем направлениям терморегуляции организмов:  
в) физическая; г) биохимическая; е) поведенческая; ж) морфологическая.
21. Какая экологическая зона океана наиболее богата жизнью:  
а) батияль; б) супралитораль; в) сублитораль; г) абиссаль.
22. Реакция организма на изменение длины светового дня это:  
а) фотопериодизм; б) фототаксия;  
в) фенологическое явление; г) цирканый ритм.
23. Почва является веществом:  
а) биокостным; б) костным; в) биогенным; г) живым.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ и дайте обоснование, почему он правильный.***

24. Закон большого числа паразитов предусматривает, что:  
а) хозяин может содержать несколько паразитов одновременно;  
б) в каждом биоценозе есть паразиты;  
в) паразиты обладают высоким потенциалом размножения;  
г) количество потенциальных паразитов превышает количество потенциальных хозяев.
25. Увеличение размеров теплокровных животных в холодном климате (закон Бергмана) это пример:  
а) химической терморегуляции; б) физической терморегуляции;  
в) межвидовой изменчивости; г) зарождения новых видов.
26. К каким факторам среды организмы лучше адаптированы в процессе эволюции:  
а) регулярно-периодическим; б) направленным;  
в) антропогенным; г) нерегулярным.
27. В Средней Азии жители ходят в жару в тяжелых халатах, почему?  
а) халат – традиционная одежда; б) ночью в пустыне холодно;

- в) предохраняют тело от перегрева;
- г) избегают укусов змей и скорпионов.

28. Что является примером физиологической адаптации наземного организма к недостатку влаги в среде:

- а) роговые покровы, чешуи и щитки ящериц и змей;
- б) использование в пищу сочных частей и органов растений;
- в) мочева кислота как основной продукт выделения тазовой почки;
- г) выкапывание ям для водопоев.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ, дайте обоснование, а также обоснуйте неверность других ответов.***

29. Высокая адаптивность сизого голубя к городской среде обусловлена главным образом тем, что голуби:

- а) находят в городах обилие пищи;
- б) гнездятся на теплых чердаках;
- в) не имеют в городах врагов;
- г) в дикой природе гнездятся на скалах.

30. Суккуленты, растения накапливающие воду в различных органах:

- а) характеризуются медленным ростом, так как днем их устья закрыты для уменьшения испарения и углекислый газ не поступает в растение;
- б) имеют длинную корневую систему, способную добывать воду в засушливых областях;
- в) имеют колючки для уменьшения испарения и защиты от поедания животными;
- г) имеют глянцевые листья, что увеличивает их отражательную способность и, как следствие, уменьшает нагревание под солнечными лучами.

### **III. Популяции**

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ на вопрос.***

1. Совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенную территорию это:

- а) биоценоз; б) популяция; в) ареал; г) биотоп.

2. Что определяет К-стратегию:

- а) экспоненциальный рост; б) поддерживающая емкость среды;
- в) биотический потенциал; г) репродуктивный запас популяции.

3. Подвид определяется:

- а) таксономическим признаком;
- б) приспособленностью к местным условиям среды;
- в) географической изоляцией;
- г) репродуктивной изоляцией.

4. Какое возрастное состояние растения предшествует генеративному:

- а) виргинильное; б) имматурное; в) ювенильное; г) сенильное.

5. Какой механизм определения пола называется иначе экологическим:

- а) сингамный; б) изогамный; в) прогамный; г) эпигамный.

6. Какое распределение особей в пространстве определяется репродуктивными и этологическими особенностями вида:  
а) диффузное; б) единообразное; в) конгрегационное; г) мозаичное.
7. Какое из групповых объединений характерно для некоторых видов в период размножения:  
а) колония; б) стая; в) стадо; г) клан.
8. Экологическая ниша в наибольшей степени характеризуется:  
а) местообитанием вида; б) биологической специализацией вида;  
в) ареалом; г) биотопом, который вид предпочитает для обитания.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ и дайте обоснование, почему он правильный.***

9. Экологической нишей называется:  
а) область обитания вида;  
б) территория, в пределах которой осуществляется конкурентная борьба между видами;  
в) позиция вида в сообществе в соотношении с другими видами и средой обитания;  
г) местообитание любого вида организмов, характеризующееся необходимыми для осуществления жизненного цикла условиями.
10. На генетические процессы в популяциях не влияет:  
а) дрейф генов; б) мутации; в) миграции; г) гибридизация.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ, дайте обоснование, а также обоснуйте неверность других ответов.***

11. Какие из условий не обязательны для определения популяции:  
а) генетическое единство;  
б) перекрестное оплодотворение (панмиктичность);  
в) самовоспроизведение;  
г) территориальное единство.
12. С точки зрения сохранения популяции животных, более значимым является:  
а) выживание детеныша; б) выживание самки;  
в) выживание самца; г) выживание вожака.

#### **IV. Биоценозы и экосистемы**

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ на вопрос.***

1. Сумму всех живых организмов, населяющих определенную территорию называют:  
а) популяция; б) экосистема; в) биотоп; г) биом.
2. Единицей горизонтальной структуры биоценоза является:  
а) ярус; б) фация; в) стация; г) парцелла.
3. Определяющим условием сформированной экосистемы является:  
а) круговорот энергии; б) круговорот вещества;  
в) поток биогенов; г) фитоценоз.
4. Третий трофический уровень занимает:  
а) папоротник орляк; б) гепард;

- в) антилопа гну; г) гриб подберезовик.
5. Типичным примером мутуализма можно считать отношения между следующими организмами:  
а) акула – рыба лоцман; б) таракан – жгутиконосец трихонимфа;  
в) лев – шакал; г) рак-отшельник – актиния.
6. Какие отношения между двумя видами с точки зрения экологии нельзя считать «хищничеством»:  
а) воробей – просо; б) минога – форель;  
в) широкий лентец – барсук; г) лев – антилопа.
7. К продуцентам не относятся:  
а) нитрифицирующие бактерии; б) эвглена зеленая;  
в) цианобактерии; г) раковинная амеба.
8. Организмы, способные к синтезу органического вещества из неорганического, называют:  
а) продуценты; б) деструкторы; в) консументы; г) редуценты.
9. Редуценты представляют собой специализированную группу:  
а) консументов; б) продуцентов; в) деструкторов; г) бактерий.
10. Примером форических связей является:  
а) белка и сибирский кедр; б) лев и леопард;  
в) череда и собака; г) рак отшельник и актиния.
11. Примером фабрических связей между организмами в биоценозе является:  
а) нора суслика; б) соты пчел;  
в) гнездо городской ласточки; г) гнездо деревенской ласточки.
12. Воздействие гриба пеницилла на колонию бактерий можно отнести к:  
а) мутуализму; б) аменсализму; в) аллелопатии; г) комменсализму.
13. Взаимоотношения льва и пятнистой гиены можно отнести к:  
а) мутуализму; б) прямой конкуренции;  
в) хищничеству; г) комменсализму.
14. Фаунистическое сходство биоценозов отражает:  
а) дендрограмма Маунтфорда; б) критерий Стьюдента;  
в) коэффициент Жаккара; г) коэффициент Серенсена.
15. Какой трофический уровень занимают хищники, питающиеся растительноядными животными:  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
16. Фитофаг является:  
а) продуцентом; б) консументом I порядка;  
в) консументом II порядка; г) консументом III порядка.
17. Видимый фотосинтез это:  
а) первичная валовая продукция; б) первичная чистая продукция;  
в) вторичная ассимиляция; г) общая продукция продуцентов.

18. К гетеротрофным организмам в экосистеме относятся:  
а) продуценты; б) хемотрофы; в) консументы; г) автотрофы.
19. Совокупность живых организмов и неорганической среды, в которой в результате взаимодействия осуществляется круговорот веществ:  
а) биоценоз; б) экосистема; в) биотоп; г) популяция.
20. Любая экосистема является термодинамической системой:  
а) открытой; б) изолированной;  
в) закрытой; г) самовоспроизводящейся.
21. Энергетические потери при переходе к новому трофическому уровню составляет:  
а) энергия неусвоенной пищи; б) ассимилированная энергия;  
в) энергия неиспользованной пищи; г) энергетическая трата на дыхание.
22. Закономерный направленный процесс развития экосистем называется:  
а) дигрессия; б) сукцессия; в) демутация; г) климакс.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ и дайте обоснование, почему он правильный.***

23. На каких этапах сукцессии обостряются межвидовые конкурентные отношения:  
а) на ранних этапах; б) никогда не обостряются;  
в) на заключительных этапах; г) всегда очень обострены.
24. Вертикальная пространственная структура биоценоза (ярусность) обеспечивает:  
а) разграничение экологических ниш;  
б) мозаичную структуру биоценоза;  
в) повышение конкуренции среди многочисленных растительных организмов;  
г) устойчивость биоценоза.
25. В основе сукцессии лежит:  
а) освоение организмами безжизненного пространства;  
б) равновесие в разнонаправленных биотических связях типа хищник-жертва;  
в) неполнота биологического круговорота в данном ценозе;  
г) полнота взаимодействия консументов и продуцентов.
26. Стабильное состояние (устойчивость) биосферы обеспечивается:  
а) круговоротом вещества;  
б) деятельностью живого вещества при постоянстве притока энергии к земной поверхности;  
в) относительным постоянством потоков энергии из недр Земли и от Солнца;  
г) ограниченностью запасов биогенных элементов (С, О, N, S, P, H).

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ, дайте обоснование, а также обоснуйте неверность других ответов.***

27. Устойчивое состояние биоценоза характеризуется:  
а) малым количеством видов с высокой численностью каждого, следовательно, незначительным числом трофических и топических связей, которые легко регулируются;  
б) большим количеством видов с большой численностью большинства из них;

- в) большим количеством видов с незначительной численностью каждого из них;
- г) значительным количеством видов, при этом отдельные виды имеют очень высокую численность (супердоминанты), а остальные довольно редки.

28. Расширение экологической ниши вида обеспечивает:

- а) ослабление межвидовой конкуренции;
- б) усиление межвидовой конкуренции;
- в) ослабление внутривидовой конкуренции;
- г) усиление внутривидовой конкуренции.

## **V. Человек и Природа**

*Выберите один, наиболее правильный и полный ответ на вопрос.*

1. К последствиям загрязнения окружающей среды не относится:

- а) истощение озонового экрана; б) парниковый эффект;
- в) накопление поллютантов; г) мутационный процесс.

2. Основной вклад в парниковый эффект земной атмосферы вносят:

- а) водяной пар, углекислый газ, метан;
- б) сероводород, угарный газ, углекислый газ;
- в) угарный газ, водяной пар, оксиды азота;
- г) углекислый газ, метан, оксиды азота.

3. Основным принципом «устойчивого развития», принятым на конференции ООН в 1992 году в Рио-де-Жанейро является:

- а) постоянное улучшение жизни людей;
- б) использование природных богатств без ущерба будущим поколениям;
- в) неограниченный рост научно-технического потенциала человечества;
- г) устойчивый демографический рост в развитых странах.

4. Глобальное потепление климата представляет собой:

- а) положительное явление, так как повышает урожайность с/х культур;
- б) отрицательное явление, так как ведет к повышению уровня океана;
- в) положительное явление, так как ведет к повышению водности рек и орошению засушливых земель;
- г) отрицательное явление, так как ведет к опустыниванию в результате повышения температур.

5. Пример параметрического загрязнения среды – это:

- а) шум, создаваемый реактивными самолетами в окрестностях аэропорта; б) случайная акклиматизация нового вида животных;
- в) отвал горно-обогажительного комбината; г) вырубка леса.

6. Биологическое загрязнение возникает в результате сброса:

- а) нагретой воды; б) воды с высоким содержанием механических примесей;
- в) воды, содержащей органические вещества, способные к брожению; г) воды, содержащей соли ртути.

7. Территория, которая полностью или частично изъята из хозяйственного пользования, называются:

- а) памятником природы; б) особо охраняемой территорией;
- в) природно-антропогенной средой; г) территорией рекреации.

8. К объектам экологического мониторинга относят:
- а) экосистемы различного типа или их составные части;
  - б) минеральные ресурсы биосферы;
  - в) только особо охраняемые территории;
  - г) только биосферные заповедники и национальные парки.
9. Напряженное состояние характеризующиеся несоответствием производительных сил человечества и ресурсно-экологическими возможностями биосферы – это определение:
- а) экологического кризиса; б) неустойчивого развития;
  - в) экологической катастрофы; г) научно-технического прогресса.
10. Государственная экологическая экспертиза проекта является:
- а) желательной; б) добровольной;
  - в) обязательной; г) принудительной.
11. Под экологической чистотой продукции понимают:
- а) полное отсутствие в ней токсичных веществ;
  - б) присутствие в ней лишь некоторых токсичных веществ;
  - в) полное отсутствие в ней химических добавок;
  - г) присутствие в ней токсичных веществ в количествах, не превышающих предельно-допустимые.
12. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (1992), на которой была принята концепция устойчивого развития проводилась в:
- а) Стокгольме; б) Лос-Анжелесе; в) Рио-де-Жанейро; г) Париже.
13. Важнейшей причиной экологического кризиса является:
- а) деградация естественных экосистем; б) загрязнение среды;
  - в) сокращение биоразнообразия; г) рост народонаселения.

***Выберите один, наиболее правильный и полный ответ и дайте обоснование, почему он правильный.***

14. Что такое парниковый эффект и каковы вызывающие его причины:
- а) увеличение среднегодовой температуры слоя воздуха в результате изменения солнечной активности;
  - б) снижение величины солнечной радиации за счет увеличения запыленности и задымленности атмосферы;
  - в) увеличение среднегодовой температуры воздуха за счет изменения оптических свойств атмосферы;
  - г) увеличение среднегодовой температуры воздуха вследствие изменения направления морских течений.
15. Сжигание листьев представляет собой:
- а) положительное явление, так как позволяет быстро очистить улицы и скверы без больших экономических затрат;
  - б) отрицательное явление, так как снижает количество биомассы поступающей на уровень консументов;
  - в) положительное явление, так как снижает количество бактерий, разлагающих листья;
  - г) отрицательное явление, так как в результате происходит загрязнение воздуха сажей.
16. О каком из видов особо охраняемых природных территорий идет речь: «Эти территории

сочетают охрану природной среды с ограниченной хозяйственной деятельностью и ее использованием для отдыха населения»:

- а) биосферный заповедник; б) федеральный заказник;
- в) национальный парк; г) региональный заказник.

#### **Критерии выставления оценки за тест**

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
86% – 100%	отлично
69% - 84%	хорошо
50% - 68%	удовлетворительно
Менее 50%	неудовлетворительно

Баллы, полученные за тест, учитываются в процессе текущей и промежуточной оценки знаний программного материала.

#### **5) Вопросы к экзамену**

1. Экология как наука. История развития экологии. Различные направления и подходы в экологии.
2. Среда обитания. Основные среды жизни. Факторы среды, их классификация. Общие закономерности действия факторов среды на живые организмы. Правило экологической индивидуальности.
3. Свет как экологический фактор. Адаптации животных к световому режиму.
4. Фотосинтетически-активная радиация. Адаптации растений к световому режиму.
5. Температурный режим, температурные параметры жизни. Адаптации растений к температурному фактору.
6. Адаптации животных к температурному фактору. Сумма эффективных температур. Три пути терморегуляции. Правила Бергмана и Аллена.
7. Влажность в наземно-воздушной среде. Адаптации растений.
8. Водный баланс животных в наземно-воздушной среде.
9. Воздух, снеговой покров, пожары как особые экологические факторы наземно-воздушной среды.
10. Особенности водной среды обитания. Экологические зоны мирового океана. Основные адаптивные группы организмов водной среды.
11. Световой режим и способы ориентации в водной среде. Температурный режим в водной среде. Температурная стратификация в пресных водоемах.
12. Кислородный и солевой режимы в водной среде. Специфика приспособлений к жизни в пересыхающих водоемах. Биофильтрация.
13. Почва как среда обитания. Адаптации почвенных организмов в зависимости от различных стратегий освоения почвенной среды.
14. Живые организмы как среда обитания, адаптации симбионтов (паразитов, мутуалистов, комменсалов).
15. Цикличность как одно из фундаментальных свойств живой природы. Внешние и внутренние ритмы. Адаптивные биологические ритмы (циркадный и цирканый), фотопериодизм.
16. Принципы экологической классификации организмов. Понятие Жизненной формы. Классификации жизненных форм растений и животных.
17. Популяция. Популяционная структура вида. Понятие о генетической целостности популяции. Понятие экотипа. Свойства популяций.
18. Половая структура в популяциях животных и растений.
19. Возрастная структура в популяциях животных и растений.
20. Пространственная структура популяций. Типы распределения особей в пространстве.

21. Оседлый образ жизни, типы индивидуальных участков. Территориальное поведение.
22. Кочевой образ жизни. Групповые объединения оседлых и кочевых животных. Этологическая структура в группах.
23. Динамика популяций. Кривые роста популяций. Кривые выживания.
24. Различные стратегии популяций в биотических сообществах. Понятие о гомеостазе популяции.
25. Понятие о биоценозе. Видовая структура сообществ.
26. Пространственная структура биоценоза. Экологическая ниша.
27. Типы биотических связей и виды индивидуальных отношений организмов в биоценозе.
28. Понятие об экосистеме. Основные элементы, обеспечивающие круговорот вещества в экосистеме. Пищевые цепи, трофические уровни. Поток энергии в экосистеме. Экологические пирамиды.
29. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия.
30. Положение человека в биосфере. Глобальный экологический кризис.

### ***Критерии оценивания уровня освоения дисциплины***

Традиционная («балльная») оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

– оценка (балл) «отлично» выставляется, если полно раскрыто содержание материала в объеме программы, четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины, для доказательства излагаемого использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов, самостоятельно и правильно проведен подбор необходимого оборудования, наглядных пособий и объектов, ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания;

– оценка «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, ответ самостоятельный, определения понятии неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении, допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если основное содержание учебного материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### ***Список основной литературы***

Павлова, Е. И. Общая экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 190 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9777-4.

Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5402-9.

Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 353 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01759-5.

Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 188 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07032-3.

Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 363 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8580-1.

### ***Список дополнительной литературы***

- Мелехова О.П., Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е. Экология – М.: Дрофа, 2009.  
Одум Ю. Экология – М.: Мир, 1986. – Т. I–II.  
Потапов А.Д. Экология – М.: Высшая школа, 2004.  
Степановских А.С. Экология – М.: Юнити, 2003.  
Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология – М.: Дрофа, 2004.  
Шилов И. А. Экология. – М.: Высшая школа, 1997.  
Экология. Военная экология – М. – Смоленск: ИД Камертон, 2006.  
Экология, охрана природы, экологическая безопасность (под ред. А.Т. Никитина) – М.: МНЭПУ, 2000  
Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология – М.: Юнита, 2002.  
Арский К.В., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч. и др. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? – М.: МНЭПУ, 1997.  
Бигон М., Харпер Дж., Таундсен К. Экология. Особи, популяции, сообщества – М.: Мир, 1989. – Т. I–II.  
Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967.  
Виды и сообщества в экстремальных условиях (под ред. Бабенко А.Б. и др.) – Москва – София: Товарищество научных изданий КМК, 2009.  
Винокуров Н. Ф. Глобальная экология. – М.: Просвещение, 2001.  
Гиляров А.М. Популяционная экология – М.: Изд. МГУ, 1990.  
Гирусов Э. В. Экология и экономика природопользования. Учебник. – М.: Юнити, 2011.  
Горышина Т.К. Экология растений – М.: Высшая школа, 1978.  
Дажо Р. Основы экологии – М.: Прогресс, 1975.  
Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша – М.: Мир, 1988.  
Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология – Ростов на Дону: Феникс, 2010.  
Лось В.А. Экология – М.: Экзамен, 2006.  
Миллер Т. Жизнь в окружающей среде Т. 1, Т. 2 – М.: Прогресс, 1993.  
Небел Б. Наука об окружающей среде – М.: Мир, 1993.  
Новиков Г. А. Основы общей экологии и охраны природы – Л.: Изд. ЛГУ, 1979.  
Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек. – М.: Мир, 2000.  
Работнов Т.А. Фитоценология – М.: Изд. МГУ, 1983.  
Радкевич В.А. Экология – Минск: Высшая школа, 1983.  
Реймерс Н.Ф. Экология – М.: Россия молодая, 1994.  
Рикфлекс Р. Основы общей экологии – М.: Мир, 1979.  
Стадницкий Г.В. Экология – М.: Химиздат, 2007.  
Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы – М.: Прогресс, 1980.  
Чернов Ю.И. Экология и биогеография – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.  
Экология (под ред. Тотая А.В.) – М.: ЮРАЙТ, 2011.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.dront.ru/ecosites.ru.html> | Ecosites Каталог экологических сайтов на

странице организации "Дронт".

2. <http://www.aseko.org/> | Экологическое образование. Образование для устойчивого развития. Сайт поддерживается ассоциацией "Экологическое образование" и содержит новости экологического образования в странах СНГ и Балтии. В разделе Теория опубликованы статьи "Гуманистическая модель экологического образования", "Формула экологического образования" и "Экологическая этика". В разделе Интернет-ресурсы можно найти список новостных сайтов, баз данных и полнотекстовых электронных библиотек, курсов дистанционного экологического образования, сетевых образовательных проектов.

3. <http://www.ecoline.ru/books/> | Электронная экологическая библиотека. В библиотеке имеются два раздела: неперіодические издания (книги) и периодические электронные издания. Здесь вы сможете найти их аннотированный список, ознакомиться с текстом в режиме on-line, посмотреть подробное описание книг, скачать их архив, оформить подписку на электронное издание.

4. <http://www.education.spb.ru/gtp/gtp.htm> | Проект "Глобальное Мышление". Проект "Глобальное Мышление" – это образовательный проект в области окружающей среды, объединяющий студентов и преподавателей со всего мира. Участие студентов сосредоточено вокруг таких проектов в области окружающей среды, как "Зеленый класс", "Чистый воздух", "Изучаем воду", "Почва" и "Месяц Земли". Сайт можно использовать для обмена данными, полученными в своей местности, со студентами всего земного шара. Существует возможность участвовать в диалогах, используя доску объявлений ПГМ. Здесь же есть "чат" и видеоконференции.

5. <http://zelenyshluz.narod.ru/> | Зеленый шлюз "Зеленый шлюз" – это путеводитель по экологическим ресурсам сети Интернет. Назначение сайта – помощь пользователям сети в поиске информации о состоянии и загрязнении окружающей среды, о влиянии состояния среды на здоровье, о путях решения экологических проблем, а также о других вопросах экологии.

6. <http://www.refer.ru/9838> | Экология и окружающая среда Каталог и путеводитель по экологическим ресурсам.

7. <http://www.greenpeace.ru/gpeace/> | Гринпис России Сайт российского отделения независимой международной организации GREENPEACE, защищающей природу мирными средствами.

8. <http://ecology.in-fo.ru/> | IN-FO ru | Экология Сайт содержит обзор экологических материалов, представленных по разделам: экологическая доктрина Российской Федерации, законодательство, экология и экологические проблемы, жизнь заповедная, национальные парки и заповедники.

9. <http://ecology.samara.ru/> | Правовая информация в области охраны окружающей среды Сайт состоит из нескольких тематически обширных подборок документов и различных материалов по экологии. Очерк "Степи Евразии" дает представление о флоре и фауне степей. Предлагается экологическая информация по Самарской области, обзор экологического бюллетеня, подборка ресурсов Интернета по экологии.

10. <http://referat.sumy.ua/ecology/ecology.html> | Рефераты по экологии Представлены рефераты по экологии в формате zip.

11. <http://www.ecolife.org.ua/> | Общественный экологический Internet-проект EcoLife Экологический Web-сайт, который поможет установлению контактов между людьми, заинтересованными в решении проблем охраны окружающей среды. Сайт поддерживается преподавателями и аспирантами кафедры природоохранной деятельности Донецкого национального технического университета и содержит разделы: законодательство, методические материалы, экологические организации, образование, ссылки.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1). Гильденков М.Ю. Тестовые задания по экологии: методическое пособие – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. – 16 с.

## **8. Перечень информационных технологий**

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

## **9. Материально-техническая база**

### ***Учебная аудитория 35***

Переносной настенный экран

Мультимедиапроектор BenQ

Ноутбук Asus

Ноутбук Samsung

Колонки Genius

- переносной настенный экран;
- мультимедиапроектор BenQ;
- ноутбук Asus;
- ноутбук Samsung;
- колонки Genius;
- микроскоп бинокулярный МБС-10;
- микроскоп учебный ХР-102-М

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**Сертификат:** 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30

**Владелец:** Артеменков Михаил Николаевич

**Действителен:** с 21.09.2022 до 15.12.2023