

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

\_\_\_\_\_ Устименко Ю.А.

«16» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.12 «Общая экология»**

Направление подготовки 35.03.10 **Ландшафтная архитектура** (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): **Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры**

Форма обучения очная

Курс – 2

Семестр – 3

Всего зачетных единиц – 3; часов – 108

Форма отчетности: зачет – 3 семестр

Программу разработал  
доктор биологических наук, профессор Гильденков М.Ю.

Одобрена на заседании кафедры  
«9» сентября 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

М.Ю. Гильденков

Смоленск – 2021

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.12 «Общая экология» относится к блоку Б1 обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура (уровень бакалавриата).

Наиболее тесные связи имеет с такими дисциплинами, как Ботаника, Физиология растений, Декоративное растениеводство, Ландшафтоведение, Парковая фауна, Городская фауна, являясь обобщающей, анализирующей пути адаптаций организмов к окружающей среде.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
<b>ОПК-1.</b> Способен решать типовые задачи в профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> особенности анатомического, морфологического, физиологического строения растений; научные представления о разнообразии растительного мира и других групп живых организмов; биологические, экологические и технологические особенности основных групп декоративных растений; основы биологии цветочных культур; особенности морфологии, биологии и экологии вредных объектов. <b>Уметь:</b> проводить наблюдения в природе и в лаборатории; давать обоснованные прогнозы развития культурных ландшафтов. <b>Владеть:</b> методикой определения и морфологического описания древесных растений; навыками подбора прототипов элементов наполнения ландшафтной среды проектируемых объектов.

## 3. Содержание дисциплины

*Раздел 1. История развития экологии.*

*Раздел 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.

*Раздел 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.

*Раздел 4. Биотические связи и биоценозы.*

Закономерности формирования биоценозов, типы биоценологических связей. Видовая и пространственная структуры биоценозов. Индивидуальные биотические связи организмов. Устойчивость биоценозов.

*Раздел 5. Экосистемы.*

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

#### Раздел 6. 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

№ п/п	Разделы и темы	Всего (часов)	Аудиторные занятия (часов)		Самостоятельная работа (часов)
			В том числе		
			Лекции	Лабораторные	
1	Введение. История экологии	8	2	0	6
2	Адаптации организмов к среде обитания	36	10	12	8
3	Популяционная экология	24	6	2	14
4	Биотические связи и биоценозы	25	8	2	12
5	Экосистемы	14	4	0	12
6	Биосфера как глобальная экосистема. Воздействие на биосферу	10	2	0	8
ИТОГО:		108	32	16	60

#### 5. Виды образовательной деятельности Занятия лекционного типа

##### Раздел 1. Введение. История экологии.

**Лекция № 1.** 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.

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 аут- 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.

##### Раздел 2. Адаптации организмов к среде обитания.

##### Лекция № 2.

**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.

**Лекция № 3. 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.

*Световой режим*, температура и влажность как важнейшие факторы наземно-воздушной среды, адаптации организмов.

Адаптации растений и животных к световому режиму. Гелиофиты и сциофиты их адаптации.

*Температурный режим* в наземно-воздушной среде. Эндо- и экзотермия. Эффективные температуры развития у растений и пойкилотермных животных. Сумма эффективных температур. Способы частичной регуляции температуры тела у пойкилотермных. Экологические преимущества пойкилотермии. Адаптации животных и растений к жизни в аридных зонах. Гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных животных – биохимическая, физическая и поведенческая терморегуляция. 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.

**Лекция № 4. Водный баланс растений и животных** в наземно-воздушной среде. Экологические группы растений по отношению к влажности. Эфемеры и эфемероиды. Адаптации животных – пути пополнения и расходования воды. Морфологические, физиологические и поведенческие адаптации.

**Лекция № 5. 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.

*Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. 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.

**Лекция № 6. 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.

*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 закрепленности. «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.

Приливно-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.

### **Раздел 3. Популяционная экология.**

**Лекция № 7. 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.

**Лекция № 8. 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.

### **Лекция № 9.**

*Динамика популяций.* 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. Кривая 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. Циклические колебания численности и их анализ. 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.

#### **Раздел 4. Биотические связи и биоценозы.**

##### **Лекция № 10.**

###### *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.

##### **Лекция № 11. 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 флуктуирующей 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, квартиранство, нидиколия и другие частные проявления. Эволюционная связь комменсализма с другими формами биотических отношений. Амменсализм. Нейтрализм. Аллелопатия. Распространение этих форм в природе и значение.

##### **Лекция № 12.**

*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. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды-эдификаторы. Понятие о консорциях. Приемы оценки роли вида в биоценозе. Видовое разнообразие сообществ в экстремальных условиях (правило Тинемана). Роль малочисленных видов в биоценозах. Структура сообществ и жизненные стратегии видов (Раменский, Грайм).

**Лекция № 13.** 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.

## **Раздел 5. Экосистемы.**

### **Лекция № 14.**

*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.

### **Лекция № 15.**

*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.

## **Раздел 6. Биосфера как глобальная экосистема. Воздействие на биосферу.**

### **Лекция № 16.**

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.

## Лабораторные работы

### Раздел 2. Адаптации организмов к среде обитания.

**Лабораторная работа № 1.** *Влияние осмотического давления различных растворов на выживаемость и поведение инфузории-туфельки.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): бинокулярный микроскоп МБС-10; набор предметных и покровных стекол; стеклянная палочка; вата и марлевые салфетки; набор реактивов: Морская соль – 0,1%, 1%, 3%, 5%; NaCl – 0,1%, 1%, 3%, 5%; живая культура инфузорий-туфелек.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Определить воздействие растворов Морской соли и NaCl различных концентраций на поведение инфузорий-туфелек. Зарисовать полученные результаты. Сделать вывод.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 1.

**Лабораторная работа № 2.** *Влияние pH растворов на выживаемость и поведение инфузории-туфельки.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): бинокулярный микроскоп МБС-10; набор предметных и покровных стекол; стеклянная палочка; вата и марлевые салфетки; набор реактивов: Морская соль – 0,1%, 1%, 3%, 5%; NaCl – 0,1%, 1%, 3%, 5%; живая культура инфузорий-туфелек.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Определить воздействие растворов с различным значением pH на поведение инфузорий-туфелек. Зарисовать полученные результаты. Сделать вывод.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 2.

**Лабораторная работа № 3.** *Проявление фототаксиса у эвглени зеленой.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): живая культура эвглени зеленой; набор стаканчиков покрытых черной бумагой с разной степенью затемнения стенок (с отверстием в черной бумаге 5 мм, отверстием 10 мм, закрытых бумагой наполовину сверху, закрытых бумагой наполовину снизу); источник света (настольная лампа); монокулярный микроскоп с револьверным объективом; набор предметных и покровных стекол; пипетки; вата и марлевые салфетки; практикум для лабораторных занятий по зоологии беспозвоночных.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Изучить строение эвглени зеленой на временном препарате, используя практикум. Определить воздействие света на поведение эвглени зеленой. Записать полученные результаты. Сделать вывод.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 2.

**Лабораторная работа № 4.** *Определение термопреферендума бразильского мраморного таракана.*

**Приборы и принадлежности:** живые взрослые бразильские мраморные тараканы (не менее 5); термоградиент-прибор; термометры спиртовые (6 шт.); плитка



электрическая; кристаллизатор со льдом.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Определить термопреферендум бразильского мраморного таракана в термоградиент-приборе. Отразить полученные данные графическим способом, найти среднюю арифметическую полученных данных. Записать полученные результаты. Сделать вывод.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 3.

**Лабораторная работа № 5.** *Определение пределов толерантности к температурному фактору у бразильского мраморного таракана.*

**Приборы и принадлежности:** живые взрослые бразильские мраморные тараканы (не менее 5); термостойкая колба; термометр спиртовой (1 шт.); термометр водный (1 шт.); чайник электрический; кристаллизатор со льдом; проточная водопроводная вода.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Определить критические точки бразильского мраморного таракана к температуре. Отразить полученные данные графическим способом. Записать полученные результаты. Сделать вывод.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 3.

**Лабораторная работа № 6.** *Определение жизненных форм растений, их классификация.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): гербарий растений с различными жизненными формами.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Изучить строение растений в гербарии, определить их жизненную форму, используя описания в методическом пособии. Сделать вывод об адаптивной природе формирования жизненной формы. Найти отличия в определении жизненной формы у животных и растений.

Решение экологических задач из практикума Черновой.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 3.

### **Раздел 3. Популяционная экология.**

**Лабораторная работа № 7.** *Пространственная структура популяций. Динамика популяций.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): лабораторный практикум по экологии Н.М. Черновой; цветные мелки; таблицы смертности.

Выполняется по лабораторному практикуму по экологии Н.М. Черновой и методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Решить задачу №1 стр. 80 из практикума. Отразить полученные результаты с помощью цветных мелков на доске. Сделать вывод о сложном характере территориальных отношений у ящерицы ушастой круглоголовки. Изучить предлагаемые таблицы смертности, построить кривые выживания. Сделать выводы.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из раздела 4.

### **Раздел 4. Биотические связи и биоценозы.**

**Лабораторная работа № 8.** *Биотические связи, отношение хищника и жертвы.*

**Приборы и принадлежности:** (на каждый стол): биноклярный микроскоп МБС-10; пенопластовые планшеты для накалывания насекомых; покровные стекла с плателиновым шариком для фиксации насекомых на булавке. Коллекция насекомых хищников и мирных насекомых, имеющих выраженные адаптации для защиты от хищников.

Выполняется по методическим рекомендациям к лабораторной работе (находятся в кабинете общей и специальной экологии). Работая с коллекционным материалом, определить адаптации хищников и жертв к их образу жизни. Записать полученные результаты. Сделать вывод.

Решение экологических задач из практикума Черновой.

Письменный и (или) устный опрос по вопросам к самостоятельному изучению из разделов 4 и 5.

## **Самостоятельная работа (60 часов)**

### **Вопросы для проверки знаний по результатам самостоятельной работы:**

#### **Раздел 1. Введение. История экологии (4 часа).**

- 1.1. Определение экологии как науки. История развития экологии в античное время. Великие географические открытия.
- 1.2. Связь экологии с другими науками.
- 1.3. Становление экологии как самостоятельной науки.
- 1.4. Современное состояние экологии, различные направления и подходы в экологии.

#### **Раздел 2. Адаптации организмов к среде обитания (10 часов).**

- 2.1. Основные среды жизни. Факторы среды, их классификация.
- 2.2. Общие закономерности действия факторов среды на живые организмы.
- 2.3. Сумма эффективных температур.
- 2.4. Три пути терморегуляции.
- 2.5. Правила Бергмана и Аллена.
- 2.6. Воздух, снеговой покров, как особые экологические факторы наземно-воздушной среды.
- 2.7. Пожары как особые экологические факторы наземно-воздушной среды.
- 2.8. Цикличность как одно из фундаментальных свойств живой природы. Внешние и внутренние ритмы.
- 2.9. Адаптивные биологические ритмы (циркадный).
- 2.10. Адаптивные биологические ритмы (циркальный), фотопериодизм.

#### **Раздел 3. Популяционная экология (14 часов).**

- 3.1. Популяция. Популяционная структура вида.
- 3.2. Понятие о генетической целостности популяции. Понятие экотипа.
- 3.3. Половая структура в популяциях растений.
- 3.4. Половая структура в популяциях животных.
- 3.5. Возрастная структура в популяциях растений.
- 3.6. Возрастная структура в популяциях животных.
- 3.7. Пространственная структура популяций. Типы распределения особей в пространстве.
- 3.8. Оседлый образ жизни.
- 3.9. Кочевой образ жизни.
- 3.10. Территориальное поведение.
- 3.11. Групповые объединения оседлых и кочевых животных. Этологическая структура в группах.
- 3.12. Динамика популяций. Кривые роста популяций.

3.13. Кривые выживания.

3.14. Различные стратегии популяций в биотических сообществах. Понятие о гомеостазе популяции.

#### **Раздел 4. Биотические связи и биоценозы (16 часов).**

4.1. Понятие о биоценозе, история становления.

4.2. Видовая структура биоценоза. Видовое богатство и видовое разнообразие.

4.3. Методы сравнения биоценозов по видовому разнообразию.

4.3. Пространственная структура биоценоза.

4.5. Экологическая ниша, концепция и ее развитие.

4.6. Понятие широты и перекрываемости экологической ниши.

4.7. Типы биотических связей (трофические).

4.8. Типы биотических связей (топические).

4.9. Типы биотических связей (форические и фабрические).

4.10. Хищничество.

4.11. Паразитизм.

4.12. Нейтрализм.

4.13. Аллелопатия, аменсализм.

4.14. Конкуренция прямая и непрямая.

4.15. Комменсализм.

4.16. Протокооперация и мутуализм.

#### **Раздел 5. Экосистемы (10 часов).**

5.1. Понятие об экосистеме.

5.2. Основные элементы, обеспечивающие круговорот вещества в экосистеме.

5.3. Пищевые цепи.

5.4. Трофические уровни.

5.5. Поток энергии в экосистеме.

5.6. Экологические пирамиды чисел.

5.7. Экологические пирамиды биомассы.

5.8. Экологические пирамиды энергии. Продуктивность.

5.9. Динамика экосистем. Экзогенные и эндогенные процессы.

5.10. Экологическая сукцессия.

#### **Раздел 6. Биосфера как глобальная экосистема (6 часов).**

6.1. Положение человека в биосфере, становление вида.

6.2. Неолитическая революция, воздействие на биосферу.

6.3. Промышленная революция, воздействие на биосферу.

6.4. Кризисы и катастрофы в биосфере.

6.5. Глобальный экологический кризис современности.

6.6. Пути выхода из глобального экологического кризиса.

### **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

##### **1. Выполнение лабораторной работы.**

##### **Требования к оформлению лабораторной работы.**

Лабораторные работы выполняются в специальной тетради. Должны быть записаны порядковый № и тема работы, оборудование, ход выполнения работы, сделаны выводы. Оформление работы осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями к лабораторной работе и с учетом рекомендаций преподавателя.

## Пример оформления лабораторной работы

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.

#### Влияние осмотического давления различных растворов на выживаемость и поведение инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*)

**Оборудование:** Бинокулярный микроскоп МБС-10 (МБС-9) с металлическим диском, обращенным черной стороной вверх, 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 инфузорий-туфелек в бюксе с окрашенным стеклом, салфетки.

**Ход работы:** Взять приготовленные растворы поваренной соли и «морской соли» с концентрациями: 0,1%, 1%, 3% и 5% и изучить влияние этих растворов на поведение инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*). Для этого – поместить на предметное стекло каплю культуры парамеций слева и каплю одного из растворов справа (сначала выполняются эксперименты для одной соли с повышением ее концентрации, затем – для другой), соединить капли слева направо при помощи стеклянной палочки мостиком. Наблюдать за поведением парамеций после слияния жидкостей до выравнивания осмотического давления. При этом необходимо дать парамециям время для оценки реакции среды, но нельзя затягивать опыт, так как после полной диффузии эффект уклонения от негативного воздействия потеряет смысл. 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 счет воды из культуры, а также различное действие ионов поваренной и «морской» солей). Зарисовать распределение простейших в начале (слева) и конце (справа) каждого опыта, указав вид соли и ее концентрацию. Рисунки выполняются по реальному положению инфузорий после окончания эксперимента.

Например:

1% NaCl

Исходное состояние

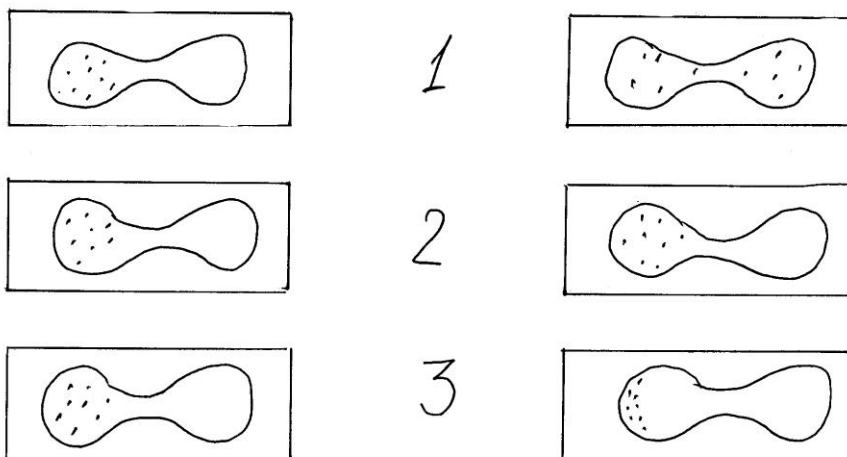
Рисунок

Результат

Рисунок

Начало опыта всегда будет одинаковым – слева в капле инфузории, справа капля без инфузорий.

Существует 3 алгоритма поведения *Paramecium caudatum*.



1 – инфузории свободно заплывают в каплю с раствором и остаются там надолго – нейтральное воздействие.

2 – инфузории предпочитают оставаться в своей капле, заплывая в каплю с раствором быстро возвращаются – слабое негативное воздействие.

3 – инфузории стремятся уплыть от воздействия со стороны капли с раствором, жмутся к противоположной стенке своей капли – сильное негативное воздействие.

Изучить Примечание к лабораторной работе, учесть эти данные при формулировке выводов.

Выводы:

Примечание:

Пресная вода – 0 – 0,5 г/литр (0 – 0,05 % р-р).

Слабо солоноватая – 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).

Физиологический раствор для человека и млекопитающих – 0,9 % NaCl.

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.

Лабораторная работа зачтена если: лабораторная работа выполнена в соответствии с методическими рекомендациями; опыты проведены правильно и корректно; выводы соответствуют поставленным вопросам; работа оформлена в тетрадь.

Перед выполнением лабораторной работы проводится письменный и (или) устный опрос по вопросам из раздела «Самостоятельная работа», которые являются частью подготовки к экзамену по дисциплине.

*Пример контрольных вопросов вынесенных для самостоятельной работы использованных для проверки знаний студентов перед лабораторным занятием:*

4.5. Экологическая ниша, концепция и ее развитие. Понятие широты и перекрываемости экологической ниши.

4.6. Типы биотических связей (трофические, топические, форические и фабрические).

*Критерии оценивания:*

– оценка 5 «отлично» выставляется, если полно раскрыто содержание материала в объеме поставленного вопроса, 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 4 «хорошо» выставляется, если раскрыто основное содержание материала, в основном даны правильно определения понятий и использованы научные термины, ответ самостоятельный, определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях;

– оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если основное содержание

материала в объеме поставленного вопроса 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 2 «неудовлетворительно» выставляется, если основное содержание материала в объеме поставленного вопроса не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

## **2. Тестирование**

Пример тестового задания

Задание 1. Экология особей это:

- а) демэкология;
- б) синэкология;
- в) аутэкология;
- г) эйдэкология;

Задание 2. Биоценотическое направление в экологии было впервые обосновано в работе:

- а) Тенсли;
- б) Мёбиуса;
- в) Сукачева;
- г) Элтона;

Задание 3. Предел толерантности организма это его:

- а) экологическая валентность;
- б) зона оптимума;
- в) зона пессимума;
- г) критические точки гибели;

Задание 4. Наибольшее значение для развития пойкилотермных организмов имеет:

- а) минимальные зимние температуры;
- б) суммарная солнечная радиация;
- в) температурный порог развития;
- г) сумма эффективных температур;

Задание 5. Способность верблюда использовать метаболическую воду является адаптацией:

- а) морфологической;
- б) физиологической;
- в) поведенческой;
- г) физической;

Задание 6. Экологическая зона океана наиболее богатая жизнью:

- а) батраль;
- б) супралитораль;
- в) сублитораль;
- г) абиссаль;

Задание 7. Коллемболы почвы относятся к:

- а) мегафауне;

- б) макрофауне;
- в) мезофауне;
- г) микрофауне;

Задание 8. 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;

Задание 9. Циркадный ритм является:

- а) адаптивным;
- б) внутренним;
- в) внешним;
- г) ритмом лунных месяцев;

Задание 10. Реакция организма на изменение длины светового дня это:

- а) фотопериодизм;
- б) фототаксия;
- в) фенологическое явление;
- г) циркадный ритм;

Задание 11. Принцип экологической индивидуальности установил:

- а) Шелфорд;
- б) Либих;
- в) Раменский;
- г) Раункиер;

Задание 12. Жизненная форма это результат:

- а) филогенеза;
- б) адаптогенеза;
- в) онтогенеза;
- г) метаморфоза;

Задание 13. Подвид определяется:

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

Задание 14. К генетическим процессам в популяциях относятся:

- а) дрейф генов;
- б) мутации;
- в) миграции;
- г) имбридинг;

Задание 15. Какое возрастное состояние растения предшествует генеративному:

- а) виргинильное;
- б) имматурное;
- в) ювенильное;
- г) синильное;

Задание 16. Какой механизм определения пола называется иначе экологическим:

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

Задание 17. Какое распределение особей в пространстве определяется репродуктивными и этологическими особенностями вида:

- а) диффузное;
- б) единообразное;
- в) конгрегационное;
- г) мозаичное;

Задание 18. Какое из групповых объединений характерно для некоторых видов в период размножения:

- а) колония;
- б) стая;
- в) стадо;
- г) клан;

Задание 19. Что определяет К-стратегию:

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

Задание 20. Фаунистическое сходство биоценозов отражает:

- а) дендрограмма Маунтфорда;
- б) критерий Стьюдента;
- в) коэффициент Жаккара;
- г) коэффициент Серенсена;

Задание 21. Единицей горизонтальной структуры биоценоза является:

- а) ярус;
- б) фация;
- в) стация;
- г) парцелла;

Задание 22. Воздействие гриба пеницилла на колонию бактерий можно отнести к:

- а) мутуализму;
- б) аменсализму;
- в) аллелопатии;
- г) комменсализму;

Задание 23. Расширение экологической ниши вида обеспечивает:

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

Задание 24. Фитофаг является:



- а) продуцентом;
- б) консументом I порядка;
- в) консументом II порядка;
- г) консументом III порядка;

Задание 25. Энергетические потери при переходе к новому трофическому уровню составляют:

- а) энергия неусвоенной пищи;
- б) ассимилированная энергия;
- в) энергия неиспользованной (потерянной) пищи;
- г) траты на дыхание;

Задание 26. Видимый фотосинтез это:

- а) первичная валовая продукция;
- б) первичная чистая продукция;
- в) вторичная ассимиляция;
- г) общая продукция продуцентов;

Задание 27. Закономерный направленный процесс развития экосистем называется:

- а) дигрессия;
- б) сукцессия;
- в) демутация;
- г) климакс;

Задание 28. Почва является веществом:

- а) биокостным;
- б) костным;
- в) биогенным;
- г) живым;

Задание 29. Важнейшей причиной экологического кризиса является:

- а) деградация естественных экосистем;
- б) загрязнение среды;
- в) сокращение биоразнообразия;
- г) рост народонаселения;

*Критерии оценивания:*

«Отлично» – 28-29 правильных ответов;

«Хорошо» – 25-27 правильных ответов;

«Удовлетворительно» – 20-24 правильных ответов;

«Неудовлетворительно» – менее 20 правильных ответов.

### **3. Терминологический диктант**

Примеры заданий к терминологическому диктанту:

Задание 1. 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 2. Дать развернутое определение понятия или определения:

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

Задание 3. Дать развернутое определение понятия или определения:

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

*Критерии для оценивания результатов терминологического диктанта:*

Даны правильные и развернутые определения предложенных понятий или терминов на 80% - 100%, остальные прокомментированы правильно, но не подробно – отлично (5);

Даны правильные и развернутые определения предложенных понятий или терминов на 40% - 80%, остальные прокомментированы правильно, но не подробно – хорошо (4);

Даны правильные и развернутые определения предложенных понятий или терминов на 20% - 40%, остальные прокомментированы правильно, но не подробно или имеются неправильные определения, до 10% – удовлетворительно (3);

Даны неправильные определения, более 10% – неудовлетворительно (2).

Для студентов, пропустивших более около 50% занятий по уважительной причине и студентов, обучающихся по индивидуальному учебному плану может быть использована форма аттестации в виде подготовки и защиты реферата.

## **Реферат**

Темы для 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.

### ***Требования к реферату***

Автор реферата должен продемонстрировать достижение им уровня мировоззренческой, общекультурной компетенции, т.е. продемонстрировать знания о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, умении проявлять оценочные знания, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.

1. Необходимо правильно сформулировать тему, отобрать по ней необходимый материал.

2. Использовать только тот материал, который отражает сущность темы.

3. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы.

4. После цитаты необходимо делать ссылку на автора, например [№произведения по списку, стр.].

5. Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки.

6. В подготовке реферата необходимо использовать материалы современных изданий не старше 5 лет.

7. Оформление реферата (в том числе титульный лист (см. Приложение 1), литература) должно быть грамотным.

8. Список литературы оформляется с указанием автора, названия источника, места издания, года издания, названия издательства, использованных страниц.

#### ***Рекомендации по оформлению реферата:***

Для набора текста реферата необходимо использовать редактор Microsoft Word для Windows.

Перед набором текста необходимо настроить параметры текстового редактора: поля: верхнее – 2,0; нижнее – 2,0; левое – 2,5 (3,0); правое – 1,5 см, шрифт Times New Roman,

высота 14, межстрочный интервал – одинарный, выравнивание по ширине, красная строка 1,25.

Список литературы является обязательным элементом текста и соответствует ГОСТу Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Оформлять ссылки следует в виде указания в тексте в квадратных скобках на соответствующий источник списка литературы.

Все сноски и подстрочные примечания перепечатывают (через один интервал) на той странице, к которой они относятся.

Слишком много цитат в работе приводить не следует, цитирование используется как прием аргументации.

В случае необходимости можно излагать чужие мысли своими словами, но и в этом варианте следует обязательно делать ссылку на первоисточник.

В тексте реферата рекомендуется чаще применять красную строку, выделяя законченную мысль в самостоятельный абзац.

Каждая новая глава начинается с новой страницы.

Подчеркивать слова в заголовках не рекомендуется, в конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В заголовках не допускаются переносы. Заголовок и начало текста не должны оказаться на разных страницах.

Расстояние между последней строкой предыдущего параграфа и названием следующего должно составлять два межстрочных интервала.

Все страницы работы нумеруются. Нумерация страниц сквозная и начинается с титульного листа. На титульном листе номер страницы не ставится, но в общем объеме работы учитывается под номером 1. Нумерация обычно выполняется на верхнем поле листа посередине (или в правом верхнем углу) страницы арабскими цифрами без точки и других знаков.

Объем реферата должен содержать не менее 25 страниц.

*При написании реферата необходимо следовать следующим правилам:*

- Реферат состоит из трех частей: введения, основной части, заключения.
- Раскрытие темы реферата предполагает наличие нескольких источников (справочные издания, учебные пособия) в качестве источника информации.
- Подготовка к написанию реферата предполагает внимательное изучение каждого из источников информации и отбор информации непосредственно касающейся избранной темы. На этом этапе работы важно выделить существенную информацию, найти смысловые абзацы и ключевые слова, определить связи между ними.

*Содержание* реферата ограничивается 2-3 главами, которые могут подразделяться на параграфы (§§).

Сведение отобранной информации непосредственно в текст реферата, должно быть выстроено в соответствии с определенной логикой.

*Во введении* необходимо обосновать тему реферата.

- актуальность (почему выбрана данная тема, каким образом она связана с современностью?);
- цель (должна соответствовать теме реферата);
- задачи (способы достижения заданной цели), отображаются в названии параграфов работы;

*В основной части* дается характеристика и анализ темы реферата в целом, и далее – сжатое изложение выбранной информации в соответствии с поставленными задачами. В конце каждой главы должен делаться вывод (подвывод), который начинается словами: «Таким образом...», «Итак...», «Значит...», «В заключение главы отметим...», «Все сказанное позволяет сделать вывод...», «Подводя итог...» и т.д. Вывод содержит краткое заключение по §§ главы (объем 0,5-1 лист). В содержании не обозначается.

*Заключение* содержит те подвыводы по главам, которые даны в работе (1-1,5 листа). Однако прямая их переписка нежелательна; выгодно смотреть заключение, основанное на сравнении. Уместно высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему.

*Критерии оценки реферата:*

- Соответствие содержания теме
- Глубина проработки материала
- Правильность и полнота использования источников
- Соответствие оформления реферата

## **6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации**

### **Зачет (3 семестр)**

Средствами оценивания являются задания для текущего контроля (см. 6.1).

*Критерии оценивания:*

**«Зачтено»** выставляется студенту, который:

- выполнил все лабораторные работы;
- написал тестовое задание на оценку не ниже «удовлетворительно»;
- написал все тестовые диктанты на оценку не ниже «удовлетворительно».
- дал письменные и (или) устные ответы на вопросы из заданий самостоятельной работы, на всех контрольных опросах предшествующих лабораторным работам, на оценку не ниже «удовлетворительно».

**«Не зачтено»** выставляется студенту, который:

- выполнил не все лабораторные работы без уважительной причины;
- написал тестовое задание на оценку ниже «удовлетворительно»;
- написал отдельные тестовые диктанты на оценку ниже «удовлетворительно».
- дал письменные и (или) устные ответы на вопросы из заданий самостоятельной работы, на отдельных контрольных опросах предшествующих лабораторным работам, на оценку ниже «удовлетворительно».

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

### **7.1. Список основной литературы**

Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00769-5. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433175>

Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/436479>

Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 539 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427035>

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. —

Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 188 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437435>

## **7.2. Список дополнительной литературы**

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

*Жиров, А. И.* Прикладная экология. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 355 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06915-0. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441249>

*Жиров, А. И.* Прикладная экология. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 311 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06916-7. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442132>

*Кузнецов, Л. М.* Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5402-9. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433104>

Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431783>

*Третьякова, Н. А.* Основы экологии: учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019; Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09560-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1442-3 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441660>

*Резникова, Ж. И.* Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Ж. И. Резникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08348-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437009>

*Резникова, Ж. И.* Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / Ж. И. Резникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08350-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437112>

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

1. <http://www.drонт.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/greace/> | 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.

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - корпус № 1, ауд. 61: ноутбук HP 530 CM-530, проектор Vivitek D557W, экран настенный ProScreen; ауд. 35,55.

Помещение для самостоятельной работы - уч. корпус № 1, ауд. 26: учебная мебель (30

посадочных мест), компьютерный класс с выходом в сеть Интернет (17 компьютеров), принтер HP Deskjet 1280, сканер EPSONGT1500 A3.

### **9. Программное обеспечение**

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.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**Сертификат:** 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30  
**Владелец:** Артеменков Михаил Николаевич  
**Действителен:** с 21.09.2022 до 15.12.2023