

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра промышленной экологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.О.19 ЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:** в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат биологических наук, доцент кафедры промышленной экологии Парамонов С. Г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

## Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра промышленной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Перельгин В.В.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

## Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	4
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	4
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	7
5.	Формы промежуточной аттестации.....	12
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	13
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	14
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	15
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	16
11.	Оценочные материалы.....	17

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1 Применяет методы общей и прикладной экологии	<p><b>Знать:</b> основные законы, принципы экологии и рационального природопользования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; использовать понятийный аппарат и фактические данные этих наук в профессиональной деятельности; критически анализировать базовую профессиональную информацию;</p> <p><b>Владеть:</b> экологической грамотностью; чувством ответственности за принятые решения, навыками разработки мероприятий по охране, мониторингу и восстановлению биоресурсов;</p>

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.19 Экология относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа ( получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	4 семестр (2)
Виды деятельности	
лекционные занятия	34

лабораторные занятия	34
практические занятия/ семинарские занятия	16
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	2
самостоятельная работа	22
промежуточная аттестация	36
общая трудоемкость	144

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
<b>Раздел: Введение. Аутэкология. Среды жизни.</b>	14	6	18	6	контрольная работа лабораторная работа устный опрос / собеседование

**Тема раздела: Предмет и задачи экологии. Структура экологии.**

Предмет и задачи экологии. Современные определения экологии. Положение экологии в системе современных наук. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании. Специфика методов экологических исследований.

Структура экологии. Формирование общей экологии, предмет и объекты ее изучения.

Частная экология: ландшафтный, системный и структурный подходы. Теоретическая и прикладная экология. Взаимоотношения и комплексирование экологии с другими науками. Актуальность экологических исследований. Экологизация естествознания и практической деятельности человека. Экологическая литература.

**Тема раздела: Общие принципы действия экологических факторов на организм.**

**Абиотические факторы**

Классификация экологических факторов. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Толерантность. Оптимум и пессимум. Критические точки. Эврибионтность и стенобионтность. Взаимодействие факторов. Лимитирующие факторы. Ведущие и фоновые факторы. Правило Либиха. Закон толерантности Шелфорда.

Свет как абиотический фактор. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов и гетеротрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые.

Световой режим. Фотопериодизм.

Температура как абиотический фактор. Тепловой режим. Адаптации наземных растений и животных к изменениям температуры. Правило Бергмана. Правило Аллена.

Влажность как абиотический фактор. Основные показатели влажности (абсолютная и относительная влажность, дефицит влажности). Адаптации животных и растений к

изменению влажности. Экологические группы растений и животных по отношению к водному режиму.

**Тема раздела: Антропогенные факторы**

Изменение абиотических факторов под влиянием антропогенных. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение параметров радиационного фона. Нарушение электромагнитных параметров. Нарушение физических характеристик воздуха, почвенного покрова. Нарушение параметров естественной освещенности. Увеличение звукового и ультразвукового воздействия на организмы. Ответные реакции организмов на антропогенные факторы на организменном и популяционно-видовом уровне.

**Тема раздела: Экологическая специфика основных сред обитания**

Физиико-химические особенности водной, наземно-воздушной, почвенной и организменной среды обитания. Основные стратегии адаптации и экологической дифференциации растений и животных в каждой из сред.

<b>Раздел: Экология надорганизменных биосистем</b>	10	4	8	6	контрольная работа лабораторная работа
--	----	---	---	---	---

**Тема раздела: Популяционная экология. Основные характеристики и структура популяции.**

Определение понятия "популяция" в экологии и генетике. Структура популяций и основные демографические параметры: численность и плодовитость видового населения. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость. Смертность. Пространственная структура популяций. Основные типы пространственного распределения особей. Этологическая структура популяций. Эффект группы. Характер взаимоотношений особей в популяции. Роль системы доминирования-подчинения. Ранговые отличия особей. Возрастная структура популяций. Абсолютный возраст и возрастное состояние. Возрастная структура популяций у растений. Возрастная структура популяций у животных. Половая структура популяций. Половой диморфизм. соотношение полов. Генетическая структура популяций.

**Тема раздела: Динамика численности популяций**

Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Стратегии выживания. Типы динамики численности и экологические стратегии. Регуляция численности (гомеостаз).

**Тема раздела: Основные понятия синэкологии. Структура экосистем.**

Сообщество, биоценоз, экосистемы, биогеоценоз, биотоп и др. Основные разделы и направления синэкологии, связь со смежными направлениями. Классификация биотических взаимодействий и связей. Формы биотических отношений: нейтраллизм, аменсализм, комменсализм, протокооперация, мутуализм, собственно "симбиоз", конкуренция, хищничество, паразитизм. Трофическая структура экосистем. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни. Видовая, пространственная, экологическая структура экосистем.

**Тема раздела: Типы и продуктивность экосистем. Динамика экосистем и**

**экологическое равновесие.**

Типы экосистем: автотрофные и гетеротрофные, естественные и антропогенные. Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Чистая и валовая продукция. Экологическое равновесие. Обратимые изменения в экосистеме. Экологические сукцессии. Типы сукцессий: первичная и вторичная, автотрофная и гетеротрофная, вызванная внешними и внутренними факторами. Этапность сукцессий. Темпы сукцессий. Климакс экосистемы. Значение экологических сукцессий.

<b>Раздел: Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем</b>	10	6	8	10	контрольная работа лабораторная работа доклад / конференция / реферат
--	----	---	---	----	---

**Тема раздела: Биосфера**

Происхождение и формирование биосферы. Состав биосферы: живое вещество, биогенное вещество, биокосное вещество, косное вещество. Основные характеристики живого вещества: химический состав, биомасса, число видов. Функции живого вещества: энергетическая, газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, деструкционная. Границы жизни в биосфере. Распределение жизни в биосфере. Энергетический баланс биосферы. Биогенные круговороты веществ (воды, кислорода, углерода, азота, фосфора) в биосфере. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы.

**Тема раздела: Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем**

Естественное и искусственное загрязнение биосферы. Источники загрязнения биосферы. Основные загрязняющие вещества и их влияние на окружающую среду. Кислотные дожди. Источники кислотных осадков. Влияние кислых осадков на растения, животных, человека, почву, произведения искусства и т.д. Пути сокращения выбросов кислотообразующих веществ. Формирование и разрушение озонового экрана. Озоновые "дыры". Источники атомов хлора, поступающих в атмосферу. Борьба с истощением запасов озона.

Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Нормирование и стандартизация в области охраны окружающей среды. Платежи за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Правовое регулирование природопользования в России. Водный кодекс. Закон «О защите прав потребителей». Основы лесного законодательства РФ. Право собственности на природные ресурсы. Лимиты на природопользование. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

<b>Итого часов</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

**4. Формы текущего контроля**

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 3)  
раздел дисциплины: Введение. Аутэкология. Среды жизни.

**Примерное задание:**

а) типовое задание

- 1) Общая экология (биоэкология) включает 3 основных раздела - ..., ... и ...
- 2) Термин «экология» был предложен ..., который определял эту науку, как ...

- 3) Дайте определение экологическому термину «среда».
- 4) Что такое экологический фактор? Приведите пример!
- 5) В чём разница прямого и косвенного воздействия экологического фактора? Поясните на примере!

б) критерии оценивания компетенций  
правильность и полнота ответа на вопрос

в) описание шкалы оценивания

0 баллов – ответ отсутствует или не имеет отношения к сути вопроса;

0,5 балла – вопрос раскрыт не полностью, отсутствуют отдельные смысловые элементы;

1 балл – вопрос раскрыт полностью.

После проверки полученные баллы переводятся в 10-балльную шкалу: делятся на число вопросов в контрольной работе, затем умножаются на 10 и округляются до целого числа.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 7)

раздел дисциплины: Введение. Аутэкология. Среды жизни.

#### **Примерное задание:**

а) типовое задание

Изучение обилия разных групп простейших в сенном настое и влияния на них фитонцидов.

1. Изучение под микроскопом культуры простейших, определение массовых видов и оценка обилия по шкале: очень много – 5 баллов, много – 4, средне – 3, мало – 2, очень мало – 1. Заполнение таблицы: группа простейших, обилие, в баллах, массовые виды.

2. Изучение реакций простейших на измельчённые части растений, содержащие фитонциды: корку лимона, луковичы чеснока или лука, хвои. Определение реакции (усиление или снижение активности движения, прекращение движения) и устойчивости различных групп простейших к воздействию различных фитонцидов. Оформление результатов в виде таблицы: группа простейших, реакция на фитонциды (корки лимона, луковичы чеснока или лука, хвои)

б) критерии оценивания

- полнота и точность выполнения заданий лабораторной работы;

- применение необходимого метода экологических исследований или способа расчёта изучаемого свойства или признака (в расчётных заданиях);

- умение работать с химическими реактивами и средами;

- умение работать с наглядным материалом;

- умение работать с оборудованием;

- умение проводить описание объектов по заданным критериям;

- полнота и правильность описания результатов исследования;

- анализировать практические результаты и делать выводы;

- правильное оформление таблицы с результатами исследований;

- грамотный и аргументированный вывод по работе с использованием специализированных терминов.

в) описание шкалы оценивания

«0-10» баллов, за выполнение каждого критерия максимум 1 балл

0 – несоответствие критерию оценки;

0,5 – частичное соответствие критерию оценки;

1 – полное соответствие критерию оценки.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)



раздел дисциплины: Введение. Аутэкология. Среды жизни.

**Примерное задание:**

а) типовое задание

1. Факторы среды. Понятие об экологическом факторе.
2. Классификация экологических факторов.
3. Лимитирующие факторы. Правило Либиха и его ограниченность.
4. Прямое и косвенное действие факторов.
5. Комплексное действие факторов.

б) критерии оценивания

- знание специальной терминологии.
- общая эрудированность, осведомленность о закономерностях в области экологии.
- активное и научно-обоснованное аргументирование, способность отстаивать свою точку зрения.
- формулирование дополнительных вопросов по изучаемой теме.
- правильность ответов на вопросы преподавателя и студентов.

в) описание шкалы оценивания

«0-10» баллов за выполнение задания, максимально 2 балла по каждому критерию оценки.

- 0 – несоответствие критерию оценки;
- 1 – частичное соответствие критерию оценки;
- 2 – полное соответствие критерию оценки.

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 2)

раздел дисциплины: Экология надорганизменных биосистем

**Примерное задание:**

а) типовое задание

Дополните выражения, вставьте пропущенные слова:

1. У гоминид ... экологическая стратегия.
2. Способность к увеличению численности за данный промежуток времени называется ... .
3. У животных с поздним созреванием и низкой плодовитостью ... тип динамики численности.
4. В состоянии стресса у животных сильно увеличивается кора надпочечников и повышается концентрация ... гормонов.
5. У крупных грызунов ... тип динамики численности.

б) критерии оценивания

- количество правильных ответов

в) описание шкалы оценивания

«0-10» баллов. После проверки полученные баллы переводятся в 10-балльную шкалу: делятся на число вопросов в контрольной работе, затем умножаются на 10 и округляются до целого числа.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 4)

раздел дисциплины: Экология надорганизменных биосистем

**Примерное задание:**

а) типовое задание

Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных. Изучение хвои при помощи лупы и биноклярных микроскопов: хлорозов и некрозов, их площади и характера, цвета, продолжительности жизни хвои, численности хвои в мутовках разного возраста, сухой массы хвоинок. Измерение длины прироста каждого

года, толщины осевых побегов, числа ветвлений в мутовках, определение наличия и площади некрозов на побегах. Подсчет числа сформировавшихся почек, измерение длины и толщины почек. Внесение полученных данных в таблицу.

Сравнение результатов исследования побегов из чистой и загрязнённой зоны, изображение их в виде гистограммы.

б) критерии оценивания

- полнота и точность выполнения заданий лабораторной работы;
- применение необходимого метода экологических исследований или способа расчёта изучаемого свойства или признака (в расчётных заданиях);
- умение работать с химическими реактивами и средами
- умение работать с наглядным материалом;
- умение работать с оборудованием;
- умение проводить описание объектов по заданным критериям;
- полнота и правильность описания результатов исследования;
- анализировать практические результаты и делать выводы;
- правильное оформление таблицы с результатами исследований;
- грамотный и аргументированный вывод по работе с использованием специализированных терминов.

в) описание шкалы оценивания

«0-10» баллов, за выполнение каждого критерия максимум 1 балл

0 – несоответствие критерию оценки;

0,5 – частичное соответствие критерию оценки;

1 – полное соответствие критерию оценки.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 10, количество: 2)

раздел дисциплины: Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем

**Примерное задание:**

а) типовое задание

- 1) Экологические проблемы использования ископаемого топлива.
- 2) Атомная (ядерная) энергетика.
- 3) «Альтернативные» технологии получения энергии и энергоносителей.
- 4) Утрата биоты как основных регуляторов режима геосистем.
- 5) Производство продуктов питания в настоящем и будущем.
- 6) Глобальное изменение климата.
- 7) Проблема отходов потребления и промышленности.

б) критерии оценивания компетенций

- 1) представление информации о сути экологической проблемы;
- 2) лаконичность изложения, свободное владение содержанием доклада;
- 3) качество и обоснованность предоставления иллюстративного материала;
- 4) полнота и ясность ответов на вопросы аудитории, аргументация своих выводов по теме доклада;
- 5) соблюдение временных рамок (10 минут).

в) описание шкалы оценивания

Выполнение каждого критерия оценивается от 0 до 2 баллов (итого 10 баллов максимум).

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального

использования природных экосистем

**Примерное задание:**

а) типовое задание

1. Что такое эвтрофикация?
2. Приведите по 3 примера возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов
3. В чём суть газовой функции живого вещества?
4. Что такое ксенобиотики и чем они опасны?
5. Какие биомы обладают наибольшей и наименьшей способностью к самовосстановлению?

б) критерии оценивания компетенций  
правильность и полнота ответа на вопрос

в) описание шкалы оценивания

0 баллов – ответ отсутствует или не имеет отношения к сути вопроса;

0,5 балла – вопрос раскрыт не полностью, отсутствуют отдельные смысловые элементы;

1 балл – вопрос раскрыт полностью.

После проверки полученные баллы переводятся в 10-балльную шкалу: делятся на число вопросов в контрольной работе, затем умножаются на 10 и округляются до целого числа.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 10, количество: 5)

раздел дисциплины: Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем

**Примерное задание:**

а) типовое задание

Рассчитайте экологическую техноёмкость территории для трех вариантов, используя данные табл. 2. Создайте таблицу исходной информации и расчетных данных, постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы. Указание.

Принять величину: Н - приведенную высоту слоя воздуха, подвергающегося техногенному загрязнению равной 0,02 км; X - коэффициента вариации для естественных колебаний содержания основной субстанции в среде для воды равнинных рек и озер равным 4 10<sup>-5</sup>; A<sub>i</sub> - коэффициента перевода массы в условные тонны для воздуха и земли 0,5, для воды 0,4 усл. т/т.

б) критерии оценивания

- полнота и точность выполнения заданий лабораторной работы;
- применение необходимого метода экологических исследований или способа расчёта изучаемого свойства или признака (в расчётных заданиях);
- умение работать с дополнительным материалом и самостоятельно находить его;
- умение работать с наглядным материалом;
- умение работать с оборудованием;
- умение проводить описание объектов по заданным критериям;
- полнота и правильность описания результатов исследования;
- анализировать практические результаты и делать выводы;
- правильное оформление таблицы с результатами исследований;
- грамотный и аргументированный вывод по работе с использованием специализированных терминов.

в) описание шкалы оценивания

«0-10» баллов, за выполнение каждого критерия максимум 1 балл

0 – несоответствие критерию оценки;

0,5 – частичное соответствие критерию оценки;

1 – полное соответствие критерию оценки.

### 5. Формы промежуточной аттестации

- экзамен - 2 курс, 4 семестр (шкала: значение от 0 до 20)

#### Примерное задание:

Теоретический вопрос:

1. Экология. Определение, цель и задачи экологии. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого.
2. Структура современной экологии. Общая экология: разделы, направления, предметы и объекты изучения. Частная экология: ландшафтный и системный подходы. Теоретическая и прикладная экологии.
3. Факторы среды. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов.
4. Лимитирующие факторы. Правило Либиха и его ограниченность. Прямое и косвенное действие факторов. Комплексное действие факторов.
5. Толерантность. Критические точки, оптимум и пессимум. Эврибионтность и стенобионтность.

Практическое задание:

Проведите оценку антропогенного воздействия на воздушный бассейн, включая выбросы вредных веществ в атмосферу и изъятие кислорода, с помощью индекса загрязнения воздуха  $IЗ\text{ воз} = 0,001(P_0 / V_0 + A/T)$ , где  $P_0$  - энергетическое потребление кислорода в территории (тыс. т/год);  $V_0$  - биопродукция кислорода в территории (тыс. т/год);  $A$  - годовая сумма вредных выбросов в атмосферу от стационарных источников (т/год);  $T$  - площадь территории (км<sup>2</sup>).

Исходные данные приведены в билете.

#### Критерии оценивания:

18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

### 6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 4 (2)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	20	
контрольная работа	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	30	
контрольная работа	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	10	
контрольная работа	Экология надорганизменных биосистем	20	
лабораторная работа	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	70	
лабораторная работа	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	50	
лабораторная работа	Экология надорганизменных биосистем	40	
устный опрос / собеседование	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	10	
Максимальный текущий балл		250	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		20	40
Общий балл по дисциплине		270	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):**

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично

66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

#### *основная литература*

1. Экология : учебник / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др. ; под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 504 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-716-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716>

#### *дополнительная литература*

1. Риклефс, Р. Основы общей экологии : учебное руководство / Р. Риклефс ; пер. Н. О. Фомина. - Москва : Мир, 1979. - 424 с.
2. Тарасов, Александр Осипович. Экология и охрана природы [Текст] : учебное пособие / А. О. Тарасов. - Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1990. - 248 с.
3. Чернова, Нина Михайловна. Экология : учебное пособие / Н. М. Чернова, А. М. Былова. - 2-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 1988. - 272 с

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
2. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»
3. <http://www.who.int/publications/list/ru/> - Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения
4. <https://www.gost.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]
2. <http://apps.webofknowledge.com> - MEDLINE
3. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»., гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]
4. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
5. <https://biblio-online.ru/bcode/433109> - ЭБС Юрайт : [сайт] / издательство Юрайт
6. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

## **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, мешалка магнитная, мешалка верхнеприводная, колбонагреватель, экстрактор, плита электрическая, рециркулятор бактерицидный, шкаф сушильный, весы А, испаритель ротационный, облучатель УФ-кабинет (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н

учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 30)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии

с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

#### **10. Методические указания по освоению дисциплины**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

##### ***Методические указания по формам работы***

###### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

###### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

###### *Лабораторные занятия*

###### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

<b>Наименование образовательной технологии</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Модульное обучение	Дисциплина структурирована по отдельным блокам, в которых учебное содержание и технология овладения объединены в систему, сопровождается контролем знаний и умений студентов, позволяет изучать дисциплину в индивидуальном темпе с учетом уровня базовой подготовки обучающихся.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.
Социально-активное,	Методы социально-активного обучения, тренинговые,



интерактивное обучение	дискуссионные, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся.
------------------------	---

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
 В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	ОПК-4.1 Применяет методы общей и прикладной экологии	<b>Знать:</b> основные законы, принципы экологии и рационального природопользования; П.П1 П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11 П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20 Т.КР1_1 Т.КР2_1 Т.КР3_1 Т.У1_1 Т.КР1_2 Т.КР2_2 Т.Д1_3 Т.КР1_3 Т.Л1_3 Т.Л2_3 Т.Л3_3

			<p>Т.Л4_3 Т.Л5_3</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; использовать понятийный аппарат и фактические данные этих наук в профессиональной деятельности; критически анализировать базовую профессиональную информацию;</p> <p>Т.Д1_3 Т.Л1_3 Т.Л2_3 Т.Л3_3 Т.Л4_3 Т.Л5_3</p> <p><b>Владеть:</b> экологической грамотностью; чувством ответственности за принятые решения, навыками разработки мероприятий по охране, мониторингу и восстановления биоресурсов;</p> <p>П.П1 П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11 П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20</p>
--	--	--	---

				Т.КР1_1 Т.КР2_1 Т.КР3_1 Т.Л1_1 Т.Л2_1 Т.Л3_1 Т.Л4_1 Т.Л5_1 Т.Л6_1 Т.Л7_1 Т.У1_1 Т.КР1_2 Т.КР2_2 Т.Л1_2 Т.Л2_2 Т.Л3_2 Т.Л4_2 Т.Д1_3 Т.КР1_3 Т.Л1_3 Т.Л2_3 Т.Л3_3 Т.Л4_3 Т.Л5_3
--	--	--	--	--

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

контрольная работа - Введение. Аутэкология. Среды жизни.	Номер задания
1) Общая экология (биоэкология) включает 3 основных раздела - ..., ... и ... 2) Термин «экология» был предложен ..., который определял эту науку, как ... 3) Дайте определение экологическому термину «среда». 4) Что такое экологический фактор? Приведите пример! 5) В чём разница прямого и косвенного воздействия экологического фактора? Поясните на примере! 6) В чём разница факторов-условий и факторов-ресурсов? Примеры! 7) Приведите 3 примера закономерно периодического фактора. 8) Приведите 3 примера непериодического (нерегулярно действующего) фактора. 9) Приведите 2 примера постоянного фактора. 10) В чём суть принципа совместного действия (конstellации) факторов? Какие факторы могут так действовать и почему? 11) Принцип относительно независимой адаптации. Пример! 12) В чём суть принципа экологической индивидуальности? 13) Кто сформулировал принцип минимума (лимитирующего фактора) и в	Т.КР1_1

<p>чём его суть?</p> <p>14) Кто автор «закона» толерантности и в чём его отличие от правила минимума?</p> <p>15) 4 дополнения к «закону» толерантности Ю. Одума.</p> <p>16) Пример стенотермного вида.</p> <p>17) Пример эврифонового вида.</p> <p>18) Пример вида-стенофага.</p> <p>19) Чем отличается состояние организма в зонах оптимума, пессимума и критических точках?</p> <p>20) Чем различаются ведущие и лимитирующие факторы?</p>	
<p>1. Почему инсоляция, температура и влажность рассматриваются экологами как ведущие факторы наземно-воздушной среды?</p> <p>2. Человек видит эм-излучение с длиной волны от ... до ... нм.</p> <p>3. УФ-излучение могут видеть ...</p> <p>4. ИК-излучение могут "видеть" ...</p> <p>5. Почему излучение с длиной волны &lt;150 нм является наиболее опасным и откуда оно может появляться?</p> <p>6. Какие адаптации вырабатываются у человека в ответ на действие уф-излучения?</p> <p>7. Какие диапазоны длин волн поглощает хлорофилл?</p> <p>8. В чём разница воздействия излучения с длинами волн 200-300 и 300-400 нм?</p> <p>9. Какие адаптации возникают у растений при недостатке видимого света?</p> <p>10. Какие адаптации вырабатываются у животных при избытке ик-излучения?</p> <p>11. Что такое тепловой режим местности и от чего он зависит?</p> <p>12. Что обуславливает верхнюю и нижнюю критическую точку толерантности к температуре?</p> <p>13. Биохимические адаптации к неоптимальным температурам.</p> <p>14. Морфологические адаптации животных к низким температурам.</p> <p>15. Физиологические адаптации растений к неоптимальным температурам.</p> <p>16. Этологические адаптации животных к неоптимальным температурам.</p> <p>17. Почему в экологических исследованиях измеряют относительную влажность, а не абсолютную?</p> <p>18. Морфологические адаптации растений к недостатку влажности.</p> <p>19. Физиологические адаптации животных к недостатку влажности.</p> <p>20. Экологические группы растений по отношению к влажности.</p>	<p>T.KP2_1</p>
<p>1) Как соотносятся по объёму солёные и пресные водоёмы?</p> <p>2) Укажите 3 важнейших физических свойства водной среды.</p> <p>3) Как изменяются давление и инсоляция с глубиной водоёма?</p> <p>4) Какова концентрация солей в пресной воде, океанах и большинстве морей?</p> <p>Перечислите основные ионы морской воды.</p> <p>5) От чего зависит концентрация кислорода и углекислого газа в воде?</p> <p>6) В чём заключается физико-химическая специфика почвы по сравнению с водной и наземно-воздушной средой?</p> <p>7) Какие факторы почвенной среды часто являются ведущими для растений?</p> <p>8) Какие факторы почвенной среды часто являются ведущими для животных?</p> <p>9) Что такое плодородие почвы, от чего оно зависит?</p> <p>10) Какие типы почв наиболее плодородны?</p> <p>11) Основные физико-химические отличия наземно-воздушной среды от</p>	<p>T.KP3_1</p>

<p>водной.</p> <p>12) Как изменяется давление, газовый состав и световой режим с высотой над уровнем моря?</p> <p>13) Основные проблемы наземно-воздушной среды, общие для растений и животных.</p> <p>14) Положительное и отрицательное значение ветра для наземных организмов.</p> <p>15) Плюсы и минусы паразитического образа жизни.</p> <p>16) Плюсы и минусы экто- и эндопаразитизма.</p>	
---	--

<b>лабораторная работа - Введение. Аутэкология. Среды жизни.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Экологические группы растений по отношению к свету. Оборудование: гербарий, лупы, определители растений. Студентам предлагают для анализа набор гербарных образцов растений. Принимая во внимание основные стратегии адаптации растений к недостаточной и избыточной освещённости, по особенностям морфологии нужно определить принадлежность каждого вида растений к экологической группе по отношению к режиму инсоляции. По завершению изучения гербария разрешается свериться с определителями или другими справочниками по экологии растений.</p> <p>Отчёт о работе нужно оформить в виде таблицы с указанием названия вида растения, экологической группы и основных признаков, на основании которых гербарный образец был к ней отнесён. В выводе к работе следует указать важнейшие адаптации растений, позволяющие существовать в условиях недостаточной и избыточной инсоляции.</p>	T.Л1_1
<p>Изучение устойчивости растений к действию высоких температур. Оборудование: лабораторные микроскопы, водяная баня, побеги традесканции, химические стаканы, пипетки или микродозаторы, пинцеты, скальпели или бритвенные лезвия, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, раствор сахарозы и нейтрального красного.</p> <p>Листья традесканции выдерживают в течение 5 минут в воде при температурах 48, 50, 52, 55 °С последовательно. После экспонирования делают поперечные срезы в центральной части листа, срезы переносят на предметное стекло в каплю раствора нейтрального красного. При изготовлении препарата нужно соблюдать осторожность и постараться сделать очень тонкий срез, который будет легко расположить на предметном стекле в нужном положении и пропитка красителем которого не займёт много времени. Через несколько минут избыток красителя смывают, срезы заливают гипертоническим раствором сахарозы и накрывают покровным стеклом. Спустя несколько минут под микроскопом оценивают количество живых клеток, подвергшихся плазмолизу. Подсчитывают долю живых клеток (%) в нескольких полях зрения, полученные данные усредняют. Результаты оформляют в виде таблицы, в которой для каждой температуры экспонирования зарисовывают по одному полю зрения с типичной долей живых клеток.</p>	T.Л2_1
<p>Определение жизненных форм растений по гербарным образцам. Оборудование: гербарий растений разных жизненных форм, лупы, определители растений или другие справочники, содержащие сведения о жизненных формах.</p> <p>Студентам раздают набор гербария растений разных биоморф. Нужно просмотреть гербарный материал и, руководствуясь морфологией растения,</p>	T.Л3_1

<p>определить его жизненную форму по системам Раункиера и Серебрякова. Следует обращать внимание на признаки одревеснения, общие пропорции побегов, длину ежегодных приростов у древесных форм, выраженность корневищ, клубней и луковиц, запасающих питательные вещества для перезимовки.</p> <p>После проведения анализа разрешается свериться со справочной литературой и задать вопросы по спорным видам растений преподавателю. Результаты работы нужно свести в таблицу, указав в колонках вид растения, жизненную форму по Раункиеру и Серебрякову, основные особенности, позволившие отнести вид к указанной жизненной форме.</p>	
<p>Адаптации водных животных к среде обитания.</p> <p>Оборудование: лабораторный и бинокулярный микроскопы, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы, пробы животных из водоёмов, содержащие гидробионтов всех или большинства экологических групп.</p> <p>Для проведения занятия необходимы пробы воды и грунта из естественного водоёма. У обнаруженных организмов нужно изучить морфологию, установить систематическую принадлежность (до отряда или) и принадлежность к экологической группе (бентос, роющий бентос, нектон, планктон, нейстон).</p> <p>Основное внимание уделить пропорциям тела, развитию органов передвижения, особенностям строения и окраски покровов, развитию органов чувств.</p> <p>Результаты работы требуется оформить в виде таблицы, указав таксономическую группу, основные морфологические и обусловленные ими поведенческие особенности организмов, позволившие отнести их к указанной экологической группе, а также зарисовав их.</p> <p>В выводе нужно указать основные общие особенности, характерные для представителей различных экологических групп гидробионтов.</p>	Т.Л4_1
<p>Почва как среда обитания. Адаптации почвенных организмов.</p> <p>Оборудование: лабораторный и бинокулярный микроскопы, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы, пробы животных из почвы, содержащие педобионтов всех экологических групп.</p> <p>Для занятий необходимы пробы почвенных организмов, полученные при помощи эклекторов и ручного разбора или другим способом. Студентам раздают пробы и предлагают изучить их под бинокулярным и лабораторным микроскопом, разделяя обнаруженных животных по экологическим группам.</p> <p>Результаты оформить в виде таблицы, указав названия таксонов, основные адаптации и зарисовав внешний вид животного.</p>	Т.Л5_1
<p>Специфика наземно-воздушной среды обитания. Адаптации наземных растений и животных к среде обитания.</p> <p>Оборудование: бинокулярные микроскопы, тушки, изображения, препараты и коллекции наземных животных.</p> <p>Студентам раздают тушки, препараты и коллекции наземных животных, имеющих выраженные адаптации к обитанию в наземно-воздушной среде.</p> <p>Нужно выявить эти адаптации, пользуясь материалами предыдущего занятия и обращая внимание на пропорции тела, строение конечностей, ротовой аппарат и органы чувств. Результаты изучения свести в таблицу, указав морфологические и поведенческие особенности для каждого вида животного.</p> <p>Проанализировав таблицу, сделать вывод об основных чертах, характерных для наземных животных и имеющих приспособительный характер, по сравнению с гидробионтами.</p>	Т.Л6_1
<p>Адаптации экто- и эндопаразитов.</p> <p>Оборудование: лабораторный и бинокулярный микроскопы, чашки Петри,</p>	Т.Л7_1

<p>пинцеты, препаровальные иглы, препараты эктопаразитов и эндопаразитов. Перед началом работы студентов инструктируют о специальных мерах личной безопасности при работе с потенциально инвазивными препаратами эндопаразитических организмов. После этого раздают комплекты препаратов и предлагают студентам изучить морфологические особенности наиболее распространённых видов экто- и эндопаразитов, разделить животных на экологические группы в соответствии с местом и особенностями паразитирования. Результаты наблюдений нужно оформить в виде таблицы, указывая вид животного, основные адаптации к паразитическому образу жизни и зарисовывая эти приспособления. По результатам анализа таблицы сделать вывод о наиболее характерных особенностях различных экогрупп паразитических организмов.</p>	
--	--

<b>устный опрос / собеседование - Введение. Аутэкология. Среды жизни.</b>	<b>Номер задания</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого.</li> <li>2. Структура современной экологии. Общая экология и частная экология.</li> <li>3. Значение исследований экологии видов в теоретической экологии и хозяйственной деятельности.</li> <li>4. Факторы среды. Понятие об экологическом факторе.</li> <li>5. Классификации экологических факторов.</li> <li>6. Лимитирующие факторы. Правило Либиха, его ограничения и дополнения.</li> <li>7. Прямое и косвенное действие факторов.</li> <li>8. Комплексное действие факторов.</li> <li>9. Толерантность и закон толерантности.</li> <li>10. Критические точки, их внешние и внутренние причины.</li> <li>11. Состояние организмов и возможности жизнедеятельности в зонах оптимума и пессимума.</li> <li>12. Экологические выгоды и риски эврибионтности и стенобионтности.</li> </ol>	T.Y1_1

<b>контрольная работа - Экология надорганизменных биосистем</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Выпишите номера правильных суждений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. r-стратегия – это отбор на качество.</li> <li>2. Для эфемерного типа динамики численности характерны колебания с периодами 5-11 лет.</li> <li>3. Для карасей характерна выпуклая кривая выживания.</li> <li>4. Миграции являются важным фактором регуляции численности у перелетной саранчи.</li> <li>5. Взаимоотношения с паразитами относятся к экзогенным факторам регуляции численности у копытных.</li> <li>6. Стресс у животных может быть одним из факторов регуляции численности популяции.</li> <li>7. Экзогенные факторы не зависят от плотности популяции.</li> <li>8. У крупных грызунов, зайцеобразных тип динамики численности популяции – эфемерный.</li> <li>9. Аллелопатия относится к экзогенным факторам регуляции численности популяции.</li> <li>10. Экспоненциальная кривая отражает потенциальные возможности</li> </ol>	T.KP1_2

<p>размножения.  Дополните выражения, вставьте пропущенные слова:  1. У гоминид ... экологическая стратегия.  2. Способность к увеличению численности за данный промежуток времени называется ... .  3. У животных с поздним созреванием и низкой плодовитостью ... тип динамики численности.  4. В состоянии стресса у животных сильно увеличивается кора надпочечников и повышается концентрация ... гормонов.  5. У крупных грызунов ... тип динамики численности.  6. Факторы, зависящие от плотности популяции, называются ... .  7. Отставание ответа потребителя на изменение количества пищи называется ... .  8. Головастики могут регулировать численность ... (как?)  9. У морских черепах ... экологическая стратегия.  10. Предельная плотность, которую может достигнуть популяция в данных условиях среды, называется ... .</p>	
<p>Выпишите номера правильных суждений.  1. Суточная динамика экосистем выражается в изменении их пространственной структуры.  2. Скорость восстановительных сукцессий зависит от географического положения экосистемы.  3. В климаксных биоценозах продуктивность максимальна.  4. Дигрессия экосистемы всегда сопровождается увеличением суммарной биомассы.  5. Видовая структура сообщества не изменяется при циклической динамике.  6. Лесные биоценозы более устойчивы, чем луговые.  7. Способность экосистем не зависит от характера видовой структуры.  8. Климакс всегда является конечной стадией сукцессии.  9. Разрушение опада в лесу – пример гетеротрофной сукцессии.  10. Деятельность человека всегда вызывает дигрессию экосистем.  11. Все фотосинтезирующие организмы имеют зеленую окраску.  12. Все фототрофные микроорганизмы синтезируют пигменты.  13. Вторичные консументы - это растительноядные животные.  14. Жук-навозник является редуцентом.  15. Нитрификация ведет к подкислению среды.  16. Некоторые бактерии для создания необходимой им пищи используют энергию, высвобождающуюся при химических реакциях.  17. Растения-продуценты поглощают кислород и в процессе фотосинтеза преобразуют его в органические вещества.  18. Первичные консументы - это растительноядные животные.  19. Перенос энергии от источника через ряд организмов называют пищевой цепью.  20. В основе пастбищных цепей находятся продуценты.  21. Индекс полидоминантности показывает, насколько сильно вид преобладает по численности над другими.  22. Доминантные виды обладают максимальной биомассой.  23. Концентры могут включать виды с различными биоморфами.  24. Видовое богатство – достаточный критерий для установления видовой структуры сообщества.  25. Виды-эдификаторы всегда обладают в сообществе наибольшей биомассой.  26. Редких видов в сообществах часто больше, чем массовых.  27. Майские жуки и яблоневые плодожорки могут принадлежать к одной</p>	<p>Т.КР2_2</p>



<p>консорции.  28. Индекс Симпсона относится к информационным.  29. Берёза и осина могут принадлежать к одной синузии.  30. Видовое разнообразие сообщества является мерой структуры доминирования.</p>	
---	--

<b>лабораторная работа - Экология надорганизменных биосистем</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Изучение возрастной структуры популяции животных (на примере чернотелок).  Оборудование: лабораторная культура мучных хрущаков, глубокие и мелкие миски, стаканы, чайные и столовые одноразовые ложки, лупы, биноклярные микроскопы.  Для занятия необходима сложившаяся и длительно существующая культура мучных хрущаков высокой численности, объёмом несколько литров. Перед выдачей проб преподаватель перемешивает грунт и распределяет каждой группе студентов по одинаковому объёму грунта, содержащего чернотелок. Студентам нужно тщательно просмотреть пробу, выбирая всех особей чернотелок и распределяя их по возрастам, сначала невооружённым глазом, потом под лупой и биноклярным микроскопом. После окончания разбора пробы проводят подсчёт особей, затем рассчитывают средние значения численности каждого возрастного состояния, используя данные всех групп студентов.  По результатам работы студенты строят возрастную пирамиду популяции чернотелок, с левой стороны которой обозначают средние данные, а с правой - данные собственных подсчётов. В выводе к работе нужно сделать заключение о степени соответствия данных, полученных своей группой, генеральной совокупности и определить, к какому типу относится возрастная структура исследованной популяции.</p>	Т.Л1_2
<p>Изучение половой структуры популяции животных (на примере сверчков).  Оборудование: лабораторная культура домовых или других сверчков, мелкие миски, пинцеты, лупы, биноклярные микроскопы.  Для занятия необходима сложившаяся и длительно существующая культура сверчков высокой численности. Каждой группе студентов выдают случайную пробу сверчков последних возрастов примерно одинаковой численности (желательно не меньше ста особей). Нужно посчитать число самок и самцов в пробе. Пол у сверчков определяется очень легко - по наличию у самок яйцеклада. После завершения подсчёта данные каждой группы вносят в общую таблицу и рассчитывают средние значения числа самок и самцов.  По результатам работы строят столбчатую диаграмму, отображающую соотношение числа самцов и самок в пробе каждой группы студентов. Для удобства анализа желательно закрасить данные по каждому полу определённым цветом. Затем теми же цветами проводят линии, соответствующие средним значениям числа самок и самцов в популяции.  В выводе к работе нужно установить, к какому типу относится половая структура изученной популяции и выявить, насколько данные собственных подсчётов отклоняются от средних значений (в %).</p>	Т.Л2_2
<p>Изучение трофической дифференциации насекомых.  Оборудование: изображения и коллекция насекомых различных трофических групп, биноклярные микроскопы, лупы.  Студентам раздают изображения и коллекции насекомых и предлагают, соотнеся общие морфологические особенности со строением ротового аппарата,</p>	Т.Л3_2

<p>разделить предложенные виды по трофическим группам. Результаты анализа нужно свести в таблицу, отмечая основные признаки, позволившие отнести насекомое к трофической группе и схематично зарисовывая их. В выводе следует сгруппировать изученные виды насекомых по трофическим уровням и группам, указать общие черты и отличия в строении тела и особенностях ротового аппарата у насекомых с разной трофической специализацией.</p>	
<p>Оценка состояния лесной экосистемы.  Оборудование: геоботанические описания, определители растений или другие справочные материалы.  Материалом для работы служат геоботанические описания, составленные студентами или преподавателями кафедры в ходе проведения учебной экологической практики или других исследований. Студентам выдают описания основных ярусов на участках лесной растительности, расположенных в явно выраженном градиенте антропогенного воздействия и прочих равных условиях. Студентам нужно выявить виды растений, наиболее ярко проявляющие направленные изменения обилия и проективного покрытия по мере возрастания антропогенной нагрузки и виды, проявляющие к ней наибольшую устойчивость. Особое внимание следует обратить на встречаемость биоморф лишайников, чутко реагирующих на антропогенные изменения среды обитания. В выводе к работе указывают наиболее устойчивые и чувствительные виды, обосновывая свой выбор не только собственными наблюдениями, но и сведениями о биологии и экологии указываемых видов растений, извлечёнными из справочной литературы.</p>	Т.Л4_2

<b>доклад / конференция / реферат - Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем</b>	<b>Номер задания</b>
<p>1) Экологические проблемы использования ископаемого топлива.  Последствия при добыче — изменение рельефа, уровня грунтовых вод, климата. Технологии рекультивации, временные горизонты возврата нарушенных земель в полноценное хозяйство. Загрязнение при очистке и сбросе откачиваемых вод, пылении отвалов и карьеров.  Последствия при сжигании — выбросы оксидов углерода, азота, серы, золы, редких и токсичных металлов, сажи. Утилизация и переработка золошлаковых отходов.  Угле- и нефтехимия, значение этих ископаемых как сырья для промышленности вне энергетики.</p> <p>2) Атомная (ядерная) энергетика.  Проблемы при обращении с радиоактивными материалами (добыча, транспортировка, хранение).  Реакторы на тепловых (медленных) нейтронах: преимущества, недостатки, экологические риски, проблема отработанного ядерного топлива.  Реакторы на быстрых нейтронах: преимущества, недостатки, экологические риски.  Термоядерная энергетика: когда уже!?</p> <p>3) «Альтернативные» технологии получения энергии и энергоносителей.  Гидроэлектростанции: преимущества, недостатки, экологические риски.  Ветровые, приливно-отливные, геотермальные, солнечные энергоустановки: преимущества, недостатки, экологические риски. Проблема аккумуляции энергии.  Биотопливо, поколения биотоплива и перспективы развития этой отрасли.</p> <p>4) Утрата биоты как основных регуляторов режима геосистем.</p>	Т.Д1_3

<p>Значение биологического разнообразия в поддержании баланса окружающей среды.</p> <p>«Глобальное вымирание» в эпоху современности: чёрные книги.</p> <p>Обезлесение (особенно в «тропиках»), распашка степей, перевыпас: экологические риски (эрозия почв, пыльные и песчаные бури, оврагообразование) и технологии восстановления земель.</p> <p>Значение озеленения в городском планировании, функции биоты в городах.</p> <p>5) Производство продуктов питания в настоящем и будущем.</p> <p>Снижение добычи биоресурсов на суше и в море.</p> <p>«Вторая зелёная революция» - резкий рост числа видов, используемых в биотехнологиях и современном сельском хозяйстве. Биометод управления численностью вредителей — преимущество и недостатки по сравнению с пестицидами.</p> <p>6) Глобальное изменение климата.</p> <p>Причины, перспективы развития, предполагаемые последствия. Озоновый слой: история проблемы и её решения.</p> <p>7) Проблема отходов потребления и промышленности.</p> <p>Общая ситуация с накоплением отходов промышленного производства и перспективы их использования в качестве ресурсов.</p> <p>Проблема бытового мусора на суше и в океане. Почему эти ресурсы не используются?</p> <p>Технологии переработки отходов (сортировка, сжигание, компостирование, разложение микроорганизмами): преимущества, недостатки, экологические риски. Молекулярные машины.</p>	
--	--

<b>контрольная работа - Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем</b>	<b>Номер задания</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое эвтрофикация?</li> <li>2. Приведите по 3 примера возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов</li> <li>3. В чём суть газовой функции живого вещества?</li> <li>4. Что такое ксенобиотики и чем они опасны?</li> <li>5. Какие биомы обладают наибольшей и наименьшей способностью к самовосстановлению?</li> <li>6. Какие факторы могут приводить к опустыниванию?</li> <li>7. Что такое народная охрана природы? Приведите пример.</li> <li>8. Перечислите главные экологические проблемы морей и океанов</li> <li>9. Перечислите главные экологические проблемы суши</li> <li>10. Перечислите главные экологические проблемы пресных вод</li> <li>11. Какие компоненты включает государственная охрана ОС?</li> <li>12. Перечислите основные проблемы городов и их источники (причины)</li> <li>13. Приведите пример фактора непреднамеренного воздействия человека, приводящего к снижению доступности биоресурсов</li> <li>14. Перечислите 5 основных источников экологического права</li> <li>15. Какова конечная цель рекультивации нарушенных земель?</li> <li>16. Что такое биоремедиация?</li> <li>17. Почему в экологических каркасах необходимы зелёные / транспортные коридоры?</li> <li>18. Какая государственная организация является основным агентом экологического контроля?</li> <li>19. В чём суть концепции устойчивого развития?</li> </ol>	<p>Г.КР1_3</p>

20. Почему в современном мире необходимо развивать общественную охрану ОС?

лабораторная работа - Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем

Номер задания

Пофакторная оценка состояния окружающей среды с последующей интеграцией показателей.

Задача 1. По данным табл. 3 определите индекс загрязнения атмосферы городов. Постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 1. По данным табл. 4 определите индекс загрязнения воды рек. Постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 3. Определите суммарный показатель антропогенной нагрузки при следующих исходных данных:

- среднегодовой уровень загрязнения атмосферного воздуха взят из табл. 3;
- город обеспечивается водой централизованно (ИЗВ принять равным 0);
- на территориях шумового дискомфорта проживает:

-в г. N - 36% населения, средние уровни шума в жилых помещениях составляют днем

64 дБА; ночью - 38 дБА;

-в г. М - 48% населения, средние уровни шума в жилых помещениях составляют днем

72 дБА; ночью - 46 дБА;

-в г. К - 28% населения, средние уровни шума в жилых помещениях составляют днем

30 дБА; ночью - 20 дБА.

Постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Указание. Предельно допустимые уровни шума в жилых помещениях в дневное время составляют 40 дБА, в ночное - 30 дБА.

Таблица 1

Полит. субъект	Классификация территории	Средняя концентрация загрязняющих веществ, мкг/м³	Средняя концентрация загрязняющих веществ, мкг/м³
1	1	2500	15
2	2	3200	15
3	3	3300	15
4	4	3500	14
5	5	3800	14
6	6	4200	14
7	7	4800	12
8	8	5200	12
9	9	5800	12
10	10	6200	12
11	11	6800	12
12	12	7200	14
13	13	7800	14
14	14	8200	14
15	15	8800	16
16	16	9200	16
17	17	9800	16
18	18	10200	18
19	19	10800	18
20	20	11200	18

Таблица 2

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 3

Выбор в атмосферу до очистки, тыс. т	Выбор после очистки, тыс. т	Выбор в атмосферу до очистки, тыс. т				Выбор после очистки, тыс. т	Классификация территории	Средняя концентрация загрязняющих веществ, мкг/м³
		серьезный загрязитель	средний загрязитель	вторичный загрязитель	сверх-чистый			
1	50	50	50	50	50	1	2500	
2	55	55	55	55	55	2	3200	
3	70	70	70	70	70	3	3300	
4	85	85	85	85	85	4	3500	
5	100	100	100	100	100	5	3800	
6	115	115	115	115	115	6	4200	
7	130	130	130	130	130	7	4800	
8	145	145	145	145	145	8	5200	
9	160	160	160	160	160	9	5800	
10	175	175	175	175	175	10	6200	
11	190	190	190	190	190	11	6800	
12	205	205	205	205	205	12	7200	
13	220	220	220	220	220	13	7800	
14	235	235	235	235	235	14	8200	
15	250	250	250	250	250	15	8800	
16	265	265	265	265	265	16	9200	
17	280	280	280	280	280	17	9800	
18	295	295	295	295	295	18	10200	
19	310	310	310	310	310	19	10800	
20	325	325	325	325	325	20	11200	

Таблица 4

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 5

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 6

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 7

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 8

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6	47	
17	4500	11	19	23	11	
18	3700	22	28	6	56	
19	3500	5	13	17	11	
20	3070	7	23	41	15	

Таблица 9

Вид транспорта	Количество единиц	Средняя скорость, км/ч				Средняя нагрузка, т/сут
		ГАЗ-33	ЗИЛ-130	КамаЗ	Датсун	
1	10	15	34	25	8	
2	15	15	25	15	58	
3	15	12	14	9	59	
4	14	12	9	41	2	
5	18	15	15	5	41	
6	20	14	13	9	41	
7	12	13	13	10	59	
8	12	12	5	45	2	
9	3000	10	10	10	59	
10	4000	12	10	10	59	
11	3500	14	23	12	9	
12	9000	16	12	11	47	
13	4500	13	15	4	43	
14	2500	20	16	13	28	
15	5070	8	15	31	7	
16	4010	19	22	6		

Техногенное загрязнение среды.

Задача 1. Рассчитайте индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз) для трех вариантов, представленных в табл. 2.

ИЗ воз = 0,001(P0 /B0 + A/T), где P0 - энергетическое потребление кислорода на территории (тыс. т/год); B0 - биопродукция кислорода в территории (тыс. т/год); A - годовая сумма вредных выбросов в атмосферу от стационарных источников (т/год); T - площадь территории (кв. км).

Создайте таблицу исходной информации и расчетных данных, постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 2. Рассчитайте индекс техногенной нагрузки на водные ресурсы (ИНвод) для трех вариантов, представленных в табл. 2.

ИН вод = 0,059·K·M, где K - доля изъятия при водозаборе годового дебита природных вод территории - речного стока и протока (в долях единицы); M - годовой объем загрязненных стоков (млн. куб. м).

Создайте таблицу исходной информации и расчетных данных, постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Таблица 1

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Энергетическое потребление кислорода, тыс. т/год	Биопродукция кислорода, тыс. т/год	Суммарные выбросы, т/год
1	Вариант 1	10	2500	15	24
2	Вариант 2	12	2300	12	23
3	Вариант 3	14	2100	10	21

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Состав смеси, %			Приведенный выброс, т/год	Скорость ветра, м/с	Условия для инверсии
			ГАЗ-3	ВЕС-130	Класс АЗ			
1	Вариант 1	10	15	24	23	8	2	Сильная инверсия
2	Вариант 2	12	12	23	22	6	4	Слабая инверсия
3	Вариант 3	14	10	21	20	4	2	Сильная инверсия

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Таблица 2

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Состав смеси, %			Приведенный выброс, т/год	Скорость ветра, м/с	Условия для инверсии
			ГАЗ-3	ВЕС-130	Класс АЗ			
1	Вариант 1	10	15	24	23	8	2	Сильная инверсия
2	Вариант 2	12	12	23	22	6	4	Слабая инверсия
3	Вариант 3	14	10	21	20	4	2	Сильная инверсия

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Таблица 3

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Таблица 4

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Таблица 5

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Таблица 6

№ п/п	Наименование территории	Площадь территории, кв. км	Выборы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т/год					Выборы от автотранспорта, тыс. т/год	Суммарные выбросы, тыс. т/год	Индекс загрязнения воздуха (ИЗвоз)
			Углекислый газ	Диоксид азота	Диоксид серы	Аммиак	Углеводороды			
1	Вариант 1	10	40	25	15	15	7,5	7,5	70	300
2	Вариант 2	12	35	22	13	12	6	6	60	250
3	Вариант 3	14	30	20	11	10	5	5	50	200

Комплексные показатели воздействия на окружающую среду и ее состояние.

Задача 1. Рассчитайте индекс демографической напряженности (ИДН) для трех вариантов, представленных в табл. 2. Создайте таблицу исходной информации и расчетных данных, постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Задача 2. Рассчитайте индекс устойчивости экосистем (ИУЭ) для трех вариантов, представленных в табл. 2. Создайте таблицу исходной информации и расчетных данных, постройте диаграммы, проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

T.I2\_3

T.I3\_3





Экзамен. Практическое задание	Номер задания
<p>Проведите оценку антропогенного воздействия на воздушный бассейн, включая выбросы вредных веществ в атмосферу и изъятие кислорода, с помощью индекса загрязнения воздуха <math>IЗ_{воз} = 0,001(P0 / B0 + A/T)</math>, где P0 - энергетическое потребление кислорода в территории (тыс. т/год); B0 - биопродукция кислорода в территории (тыс. т/год); A - годовая сумма вредных выбросов в атмосферу от стационарных источников (т/год); T - площадь территории (км<sup>2</sup>).</p> <p>Исходные данные приведены в билете.</p>	П.П1

Экзамен. Теоретический вопрос	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экология. Определение, цель и задачи экологии. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого.</li> <li>2. Структура современной экологии. Общая экология: разделы, направления, предметы и объекты изучения. Частная экология: ландшафтный и системный подходы. Теоретическая и прикладная экологии.</li> <li>3. Факторы среды. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов.</li> <li>4. Лимитирующие факторы. Правило Либиха и его ограниченность. Прямое и косвенное действие факторов. Комплексное действие факторов.</li> <li>5. Толерантность. Критические точки, оптимум и пессимум. Эврибионтность и стенобионтность.</li> <li>6. Свет как абиотический фактор. Составные части. Значение. Световой режим.</li> <li>7. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Фотопериодизм. Приспособления организмов к неблагоприятным сезонным факторам.</li> <li>8. Температура как абиотический фактор. Адаптации наземных растений к изменениям температуры.</li> <li>9. Температурные адаптации животных.</li> <li>10. Влажность как абиотический фактор. Основные показатели влажности. Адаптации животных и растений к изменению влажности.</li> <li>11. Биотические факторы. Формы биотических отношений и их классификация.</li> <li>12. Нейтральные и симбиотические отношения.</li> <li>13. Антибиотические отношения. Межвидовая конкуренция. Адаптации хищников и их жертв.</li> <li>14. Система взаимоотношений "паразит-хозяин". Отличительные черты паразитизма и хищничества.</li> <li>15. Антропогенные факторы. Качественное и количественное изменение химического состава воздуха, почвы, вод. Нарушение водного режима. Нарушение физических характеристик воздуха.</li> <li>16. Нарушение параметров радиационного фона, электромагнитных параметров, нарушение параметров естественной освещенности и изменение звукового режима.</li> <li>17. Ответные реакции живых существ на антропогенные факторы на организменном, популяционно-видовом и системном уровнях.</li> <li>18. Популяция. Формирование понятия о популяции как о генетико-</li> </ol>	П.ТВ1



эволюционно-экологическом термине. Классификация популяций.  
 Популяционная структура вида.  
 19. Статистические характеристики популяции: численность и плотность. Методы оценки численности и плотности: абсолютный подсчет, метод пробных площадей, маршрутные учеты, метод мечения и повторного отлова.  
 20. Динамические параметры популяций: рождаемость и смертность, скорость роста популяций. Кривые выживания.  
 21. Структура популяций: пространственная, возрастная, половая, генетическая.  
 22. Динамика численности популяций. Экспоненциальный и логистический рост. Биотический потенциал и ёмкость среды.  
 23. Типы динамики численности популяций и экологические стратегии.  
 24. Регуляция численности популяций (гомеостаз). Факторы, зависящие и не зависящие от плотности популяции.  
 25. Сообщество, биоценоз, экосистема, биогеоценоз, биотоп и др.  
 26. Типы экосистем. Агроэкосистемы.  
 27. Трофическая структура биоценоза. Группы продуцентов и консументов.  
 28. Видовая структура биологических сообществ. Видовое богатство и разнообразие, доминанты и эдификаторы.  
 29. Пространственная (вертикальная и горизонтальная) структура сообществ. Ярусность, мозаичность, комплексность.  
 30. Экологическая структура биоценоза.  
 31. Биологическая продукция и продуктивность. Чистая и валовая продукция. Продукция наземных и водных экосистем.  
 32. Экологическое равновесие в экосистемах. Последствия вмешательства человека в экологическое равновесие.  
 33. Динамика экосистем. Циклические изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Разнообразие форм сукцессий. Значение экологических сукцессий.  
 34. Биосфера. Живое, биогенное, косное и биокосное вещество планеты. Границы и распределение жизни в биосфере.  
 35. Основные характеристики живого вещества: химический состав, биомасса, число видов.  
 36. Биогенные круговороты веществ в биосфере (вода, углекислота, сера, фосфор, азот).  
 37. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Глобальная экология.  
 38. Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство.  
 39. Нормирование и стандартизация в области охраны окружающей среды. Платежи за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.  
 40. Правовое регулирование природопользования в России. Водный кодекс. Закон «О защите прав потребителей». Основы лесного законодательства РФ. Право собственности на природные ресурсы.  
 41. Лимиты на природопользование.  
 42. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Экзамен. Тестовый вопрос	Варианты ответов	Номер задания
Что изучает классическая		П.Т1

экология?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Отношения организмов между собой и окружающей их средой</li> <li>2 Разнообразных животных и растений</li> <li>3 Инфекционные заболевания людей и животных</li> <li>4 Растительные сообщества континентальных территорий</li> </ol>	
К абиотическим экологическим факторам относятся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Фитоценозы, определяющие ход биологической продуктивности</li> <li>2 Почва, включая почвенных микроорганизмов и почвенную влагу</li> <li>3 Почвенная влага, воздух и подстилающие горные породы</li> <li>4 Солнечная радиация и продуценты, использующие ее для производства биомассы</li> </ol>	П.Т2
Как соотносятся между собой понятия биогеоценоз и экосистема	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 как синонимы биогеоценоз - объективно существующая реальность, тогда как экосистема - есть отражение этой реальности в нашем сознании, определяемое целями исследования</li> <li>2 экосистема представляет собой частный случай биогеоценоза</li> <li>3 биогеоценоз представляет собой частный случай экосистемы</li> </ol>	П.Т3
Суть концепции устойчивого развития в	<p>Обеспечении устойчивого</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 экономического роста во всех регионах планеты</li> <li>2 Повсеместном внедрении экотехнологических инноваций</li> <li>3 Обеспечении равного доступа к природным и социальным всем благам в настоящем и будущем</li> </ol>	П.Т4
Что такое биосфера Земли?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Область жизни, охватывающая другие земные оболочки</li> <li>2 Поверхность континентов и архипелагов</li> <li>3 Почва и часть атмосферы, расположенная непосредственно над ней</li> </ol>	П.Т5

	4 Почвенно-растительный слой Земли и световая зона морей и океанов	
В условиях повышенной освещённости растения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сбрасывают листья</li> <li>2 Формируют придаточные корни</li> <li>3 Уменьшают площадь листа</li> <li>4 Укорачивают побеги</li> </ol>	П.Т6
Что такое экосистема?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ассоциация растительности, занимающая определенное положение в пространстве, отличающаяся от смежных ассоциаций</li> <li>2 Единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные компоненты взаимосвязаны обменом вещества, энергии и информации</li> <li>3 Единый природный комплекс, включающий растительность, почву и подстилающие горные породы</li> <li>4 Сочетание растительных и животных организмов, взаимосвязанных обменом вещества, энергии и информации, занимающее определенную территорию</li> </ol>	П.Т7
При недостатке влаги у животных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Уплотняется шерстный покров</li> <li>2 Снижается отношение поверхности тела к объёму</li> <li>3 Изменяется ход процессов пищеварения и выделения</li> <li>4 Откладывается слой подкожного жира</li> </ol>	П.Т8
Каковы последствия парникового эффекта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Уменьшение количества выпадающих осадков</li> <li>2 Регрессия (понижение) уровня мирового океана</li> <li>3 Возросшие темпы и объёмы испарения с поверхности океанов</li> <li>4 Ограничение количества энергоресурсов</li> </ol>	П.Т9
Экологической нишей называется	1 Территория преимущественного	П.Т10

	<p>обитания какого-то вида</p> <p>Территория, в пределах которой</p> <p>2 осуществляется конкурентная борьба между видами</p> <p>Позиция вида в сообществе и в</p> <p>3 соотношении с другими видами и средой обитания</p> <p>Местообитания любого вида организмов,</p> <p>4 характеризующиеся благоприятными для него условиями</p>	
Как называются организмы, способные производить органическое вещество из неорганического, используя энергию света	<p>1 Продуценты</p> <p>2 Автотрофы</p> <p>3 Консументы</p> <p>4 Симбиотрофы</p>	П.Т11
Дайте определение биоценоза	<p>1 Совокупность растительных организмов, занимающих определенную территорию</p> <p>Совокупность почвенных</p> <p>2 микроорганизмов, определяющих формирование плодородного гумусового слоя</p> <p>3 Совокупность животных, образующих трофические цепи</p> <p>Совокупность, взаимодействующих</p> <p>4 между собой организмов, населяющих экосистему</p>	П.Т12
Что такое сукцессия?	<p>1 Смена одних организмов другими под воздействием изменения внешних условий или развития внутренних факторов</p> <p>Нарушение в соотношении хищник-жертва, приводящее к неконтролируемому снижению численности тех и других</p> <p>2</p> <p>3 Деструкция экосистемы под воздействием кислотных дождей</p> <p>4 Расчленение поверхности в результате термокарстовых процессов</p>	П.Т13
Размеры большинства теплокровных животных увеличиваются	<p>1 В холодном и влажном климате</p> <p>2 В сухом и жарком климате</p>	П.Т14

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 В холодном и сухом климате</li> <li>4 При переходе к водному образу жизни</li> </ul>	
Что такое биологическая продуктивность?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Общее количество биомассы, производимое сообществом или популяцией за единицу времени на единице площади</li> <li>2 Темпы развития любого организма, в зависимости от условий его обитания</li> <li>3 Бесперебойное функционирование трофической цепи экосистемы или ландшафта</li> <li>4 Скорость разложения мертвого вещества в экосистеме</li> </ul>	П.Т15
Закон толерантности и правило минимума (лимитирующего фактора) являются важными теретическими достижениями	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Аутэкологии</li> <li>2 Геоэкологии</li> <li>3 Экосистемной экологии</li> <li>4 Демэкологии</li> </ul>	П.Т16
В соответствии с законом пирамиды энергии Р.Линдемана на каждую последующую ступень трофической пирамиды переходит приблизительно ___ % энергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 до 5</li> <li>2 около 10</li> <li>3 не менее 20</li> <li>4 около 50</li> </ul>	П.Т17
Накопление в атмосфере углекислого газа в результате антропогенного воздействия в первую очередь приведёт к	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 вымиранию биоты</li> <li>2 затоплению суши</li> <li>3 восстановлению озонового слоя</li> <li>4 изменению циркуляции атмосферы</li> </ul>	П.Т18
Возрастную пирамиду невозможно построить для	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 насекомых</li> <li>2 пресноводных рыб</li> <li>3 стадных копытных</li> <li>4 бактерий</li> </ul>	П.Т19
Низкая плодовитость, забота о потомстве, высокая продолжительность жизни – это признаки	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 растущей популяции</li> <li>2 r – стратегии популяции</li> <li>3 деградации популяции</li> <li>4 k – стратегии популяции</li> </ul>	П.Т20

--	--	--

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 4 (2)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	20	
контрольная работа	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	30	
контрольная работа	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	10	
контрольная работа	Экология надорганизменных биосистем	20	
лабораторная работа	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	70	
лабораторная работа	Глобальные проблемы биосферы, пути их решения и рационального использования природных экосистем	50	
лабораторная работа	Экология надорганизменных биосистем	40	
устный опрос / собеседование	Введение. Аутэкология. Среды жизни.	10	
Максимальный текущий балл		250	60
<b>Промежуточная аттестация</b>		экзамен	
Максимальный аттестационный балл		20	40
Критерии оценивания		18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня: - даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений - доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими	

	<p>примерами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</li> </ul> <p>14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</li> <li>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</li> </ul> <p>11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;</li> <li>- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;</li> <li>- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.</li> </ul> <p>0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);</li> <li>- не умеет установить связь теории с практикой;</li> <li>- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>	
Общий балл по дисциплине	270	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т