

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
"24" 03 2025 г.

Грубер В.В.

Ректор  
"28" 03 2025 г.

Пыжикова Н.И.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий

Кафедра экологии и природопользования

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Дисциплина: Общая экология



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск 2025

Составитель: Попова И.С., к.б.н. доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025г

Эксперт: Шепелев И. И. д.т.н., профессор

«17» марта 2025 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
Общая экология

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование»  
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент  
«17» марта 2025г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол  
№ 8 «28» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» марта 2025 г.

## Содержание

1 Цель и задачи фонда оценочных средств .....	4
2 Нормативные документы .....	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций .....	5
4 Показатели и критерии оценивания компетенций .....	5
5 Фонд оценочных средств. ....	6
5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля .....	6
5.1.1 Оценочное средство: опрос. Критерии оценивания. ....	6
5.1.2 Оценочное средство: тестирование. Критерии оценивания .....	10
5.1.3 Оценочное средство: защита лабораторных работ. Критерии оценивания. ....	10
5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля .....	11
5.2.1 Оценочное средство: защита курсовой работы. Критерии оценивания .....	11
5.2.2. Оценочное средство: экзамен. Критерии оценивания. ....	13
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	16
6.1. Основная литература .....	16
6.2. Дополнительная литература .....	16
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)) .....	16
6.4. Программное обеспечение .....	17

## 1 Цель и задачи фонда оценочных средств

**Целью создания ФОС дисциплины «Общая экология»** – оценка персональных достижений обучающихся на соответствие их теоретических и практических знаний, умений, навыков и уровня приобретенных компетенций в области общей экологии, глубокого понимания основных разделов экологии и умения применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

Текущий контроль по дисциплине «Общая экология» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков бакалавров. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу бакалавров. Задача промежуточного контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», определенных в виде профессиональных компетенций бакалавров, определённых в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) бакалавров, предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Общая экология» в установленной учебным планом форме – курсовая работа и экзамен.

## 2 Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07.08.2020) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рабочей программы дисциплины «Общая экология».

### 3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	теоретический (информационный)	лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	опрос, тестирование, защита
	практико-ориентированный	практические, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	опрос, тестирование, защита
	оценочный	аттестация	промежуточный	курсовая работа, экзамен

### 4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Пороговый уровень	<b>ОПК-1</b> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных циклов, фундаментальных разделов наук о Земле, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности
Продвинутый уровень	<b>ОПК-1</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности
Высокий уровень	<b>ОПК-1</b> Применяет знания естественнонаучных и математических дисциплин, фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной области, в том числе финансовая грамотность различных областях жизнедеятельности

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

## 5 Фонд оценочных средств.

### 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью бакалавров. Текущий контроль успеваемости бакалавров включает в себя: опрос, тестирование и защита лабораторных работ.

#### 5.1.1 Оценочное средство: опрос. Критерии оценивания.

**Опрос** – средство контроля, позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос осуществляется на каждом практическом занятии в устной или письменной форме. Главным в контроле знаний является определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания обучающихся на сложных понятиях, явлениях, процессах.

*Вопросы к опросу:*

№ и название практических занятий	Вопросы
Практическая работа № 1. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого. Иерархическая организация систем.	Предмет экологии. Современные определения экологии и ее задачи. Место экологии в системе современных наук. Объекты экологических исследований в системе уровней организации живого. Иерархическая организация систем. Экология как наука о надорганизменных биосистемах, их структуре и функционировании.
Практическая работа № 2. Методы экологических исследований	Специфика методов экологических исследований. Актуальность экологических исследований. Структура экологии. Подразделения современной экологии. Формирование общей экологии, предмет и объекты ее изучения: физическая среда, разнообразие биологических сообществ, продукция и энергетика. Частная экология: ландшафтный, системный и структурный подходы. Теоретическая и прикладная экология. Соотношение общей и частной, теоретической экологии. Взаимоотношения и комплексирование экологии с другими науками.
Практическая работа №3. Факторы и условия среды, общие закономерности действия экологических факторов	Экологические факторы. Общие принципы действия факторов на организм. Формы воздействия факторов на организмы. Взаимодействие факторов. Классификация факторов. Лимитирующие факторы и правило Либиха. Оптимум и пессимум. Критические точки. Законы толерантности и экологическая валентность видов. Эврибионтность и стенобионтность. Акклиматизация и акклимация. Экологическая индивидуальность видов и их

	распределение по градиенту условий.
Практическая работа № 4. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов	Свет как абиотический фактор. Составные части солнечной радиации. Значение света для автотрофов. Растения светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Значение света для гетеротрофов. Фотопериодизм. Температура как абиотический фактор. Адаптации наземных растений к изменениям температуры. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана. Правило Аллена. Терморегуляция. Влажность как абиотический фактор. Адаптации животных и растений к изменению влажности.
Практическая работа № 5 Пути и виды адаптации организмов к условиям окружающей среды	Адаптивные формы организмов. Морфо-экологические типы. Классификация приспособительных форм. Экологическая классификация и систематика.
Практическая работа № 6 Реакции живых существ на антропогенные факторы	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 живых существ на антропогенные факторы на организменном уровне.
Практическая работа № 7 Расчет основных демографических показателей популяции	Демография. Структура популяций и основные демографические параметры: численность и плодовитость видового населения. Количественный учет. Распределение особей, методы оценки и анализа. Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость: максимальная, экологическая, абсолютная, удельная. Факторы, определяющие рождаемость. Смертность. Причины смертности.
Практическая работа № 8 Этологическая структура популяций	Этологическая структура популяций. Этологические механизмы. Формы групповых объединений. Эффект группы. Коммуникационные механизмы. Роль системы доминирования-подчинения. Одиночный и семейный образ жизни, колонии, стаи, стада.
Практическая работа № 9 Гомеостаз численности популяции (регуляция).	Кривые выживания. Скорость роста популяций. Рост популяций в органической среде. Динамика численности популяции при неограниченных и ограниченных ресурсах. Биотический потенциал. Экспоненциальный и логистический рост. Темпы и скорость роста популяций и условия среды. Ёмкость среды. Плотность насыщения. Стратегии

	<p>выживания. Репродуктивное состояние популяций в условиях высокой и низкой плотности. Рост размеров популяции, критические величины плотности. Колебания численности популяций: случайные (нерегулярные), сезонные, циклические. Гомеостаз численности популяции (регуляция). Система механизмов популяционного гомеостаза. Факторы регуляции численности, зависящие и независящие от плотности популяции. Рост внутривидовой конкуренции. Химическое ингибирование роста популяций. Роль территориализма.</p>
Практическая работа №10 Пищевые цепи и сети	<p>Трофическая структура экосистем: продуценты (фотоавтотрофы, хемоавтотрофы), консументы (фитофаги, зоофаги, паразиты, симбиотрофы), редуценты. Пищевые цепи и сети. Деструкция органического вещества в экосистеме. Многообразие и сложность состава комплекса редуцентов в экосистемах разного типа. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи "выедания" (пастбищные) и пищевые цепи "разложения" (детритивные). Баланс процессов продуцирования и разложения в различных биомах. Деструкционные процессы и круговорот веществ.</p>
Практическая работа №11 Продукционный процесс и развитие экосистем	<p>Биологическая продуктивность экосистем. Первичная и вторичная продуктивность экосистем. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Рост фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Пробы на дыхание. Методы оценки первичной продукции. Характеристика продукционного процесса и его соотношение в экосистемах разных типов. Продукционный процесс и развитие экосистем. Разделение экосистем по продуктивности. Факторы, ограничивающие биологическую продуктивность. Биологическая продукция в разных биомах. Связь продуктивности с климатическими и геофизическими факторами.</p>
Практическая работа № 12 Закономерности миграции вещества и энергии	<p>Экологическая энергетика. Принципы и методы изучения потока энергии через экосистемы. Модели потока энергии. Трансформация энергии в системе трофических уровней. Соотношение величин энергетического потока в разных точках пищевой цепи. Экологическая эффективность. Экологические пирамиды.</p>
Практическая работа № 13 Экологические сукцессии	<p>Динамика экосистем. 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</p>



	экологических сукцессий. Структурные особенности сообществ на разных этапах сукцессий, соответствия разнообразия, биомассы и продукции. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки.
Практическая работа № 14 Биогенные круговороты веществ в биосфере	Энергетический баланс биосферы. Биогенные круговороты веществ (воды, кислорода, углерода, азота, фосфора) в биосфере. Круговорот вещества как основной механизм гомеостаза биосферы. Биогеохимические функции разных групп организмов и типов экосистем. Проблемы динамики биосферы и ее компонентов.
Практическая работа № 15 Антропогенные воздействия на компоненты биосферы	Антропогенные воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные изменения энергетического баланса биосферы. Основные этапы эволюции биосферы.

### Критерии оценивания

Баллы по рейтинго-модульной системе	Оценка	Критерии оценивания
«5 баллов»	отлично	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.
«4 балла»	хорошо	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
«3 балла»	удовлетворительно	Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.
«0 баллов»	неудовлетворительно	Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью,

		отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.
--	--	--

За участие в опросе на практическом занятии студент может набрать 5 баллов. В первом семестре – максимально 30 баллов; во втором – 45 баллов.

### **5.1.2 Оценочное средство: тестирование. Критерии оценивания**

Тестирование проводится с целью контроля по окончании каждого тематического модуля, с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru>, каждый студент проходит тестирование (время прохождения теста – не ограничено) в компьютерном классе или на персональном компьютере, тест-билет содержит 30 вопросов по модулю. Банк тестовых заданий приведен в приложении.

Критерии оценивания		
Число набранных баллов	Баллы по рейтинго-модульной системе	Оценка
87 – 100 %	«5 баллов»	отлично
73 - 86 %	«4 балла»	хорошо
60-72 %	«3 балла»	удовлетворительно
менее 60 %	«0 баллов»	неудовлетворительно

Итого за тестирование по тематическим модулям обучающийся может набрать в первом семестре – максимально 10 баллов; во втором – 15 баллов.

### **5.1.3 Оценочное средство: защита лабораторных работ. Критерии оценивания.**

*Перечень лабораторных работ:*

Лабораторная работа № 1. Методы экологических исследований

Лабораторная работа №2 Строение растений в связи с условиями жизни

Лабораторная работа № 3 Определение устойчивости растений к высоким температурам

Лабораторная работа № 4 Жизненные формы растений

Лабораторная работа № 5 Жизненные формы животных

Лабораторная работа № 6 Определение численности и плотности популяций

Лабораторная работа № 7 Конкурентные отношения и разделение экологических ниш между видами

Лабораторная работа № 8 Трофическая структура сообществ

Лабораторная работа №9. Определение накопления органического вещества в биомассе растений и в почве

Критерии оценивания работы на лабораторных занятиях и защиты отчета:

Критерии оценивания	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
качественное оформление результатов практической работы, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на	«2 балла»	отлично

контрольные вопросы практических работ, регулярная посещаемость занятий		
недостаточно полное оформление результатов практической работы, незначительные ошибки, меньшая активность на занятиях с хорошей посещаемостью	«1,5 балла»	хорошо
недостаточно полное оформление результатов практической работы, незначительные ошибки, знание содержания основных категорий и понятий, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость	«1 балл»	удовлетворительно
пассивность на занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок	«0 баллов»	неудовлетворительно

Максимальное количество баллов по данной форме контроля за весь семестр – 18 баллов.

## 5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: курсовая работа в 1 семестре и экзамен во 2-м.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля по расписанию экзаменационной сессии.

Зачет проводится в виде итогового тестирования в установленные сроки с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru/>, в компьютерном классе. Тест-билет содержит 20 вопросов по всему курсу, формируется автоматически из банка тестовых заданий (*Приложение 1*). Время прохождения теста – 60 мин.

### 5.2.1 Оценочное средство: защита курсовой работы. Критерии оценивания

Темы курсовых работ:

1. История развития экологии как науки

2. Великие ученые и их труды в развитии науки экологии
3. Антропогенное воздействие на популяции
4. Водные экосистемы и их особенности, отличия от наземных экосистем
5. Абиотические факторы среды. Климатические, орографические, химические, физические
6. Экологические законы Б. Коммонера
7. Биотические факторы. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения между организмами.
8. Закономерности биохимических круговоротов и превращений веществ в окружающей природной среде
9. Гомеостаз экосистем. Принцип обратной связи.
10. Происхождение биосферы. Структура и границы биосферы.
11. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Основные этапы эволюции биосферы.
12. Виды и масштабы антропогенного воздействия на природу на различных этапах существования человеческого общества
13. Возможные последствия профессиональной деятельности эколога с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека
14. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки
15. Структура биогеоценозов и закономерности миграции вещества и энергии
16. Особенности и специфика наземных, пресноводных и морских экосистем
17. Основные биомы суши
18. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение.
19. Популяционная динамика и микроэволюция.
20. Этологическая структура популяций

Для студентов срок сдачи курсовой на кафедру устанавливается отдельно для каждого курса, но не позднее недели до зачетной недели. Научный руководитель выставляет предварительную оценку. Окончательная оценка определяется по результатам защиты с учетом оценки научного руководителя и выставляется в ведомость и зачетную книжку. Защищенная курсовая работа сдается старшему лаборанту кафедры.

Защита курсовой работы. Итоговую дифференцированную оценку выполненной курсовой работы выставляет комиссия, назначаемая распоряжением по кафедре в составе не менее двух преподавателей. Защита состоит из двух этапов: доклада студента и ответов на вопросы научного руководителя и комиссии.

Свое выступление студент готовит по следующему плану:

- тема курсовой работы, актуальность выбранной темы, цель и задачи работы;
- основные использованные источники;
- краткое содержание работы;
- результаты работы.

Студент должен показать глубокое знание проблемы, над которой он работал, владеть терминологией, уметь приводить примеры, пояснять законы и их следствия и т. п.

**Критериями оценки курсовой работы** являются:

- качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, аргументированное обоснование выводов и предложений);
- соблюдение графика выполнения курсовой работы;
- актуальность выбранной темы;

- соответствие содержания выбранной теме;
- соответствие содержания глав и параграфов их названию;
- логика, грамотность и стиль изложения;
- внешний вид работы и ее оформление, аккуратность;
- соблюдение заданного объема работы;
- наличие хорошо структурированного плана, раскрывающего содержание темы курсовой работы;
- наличие сносок и правильность цитирования;
- качество оформления рисунков, схем, таблиц;
- правильность оформления списка использованной литературы;
- достаточность и новизна изученной литературы;
- ответы на вопросы при публичной защите работы.

Курсовая работа, не отвечающая данным критериям, не допускается до защиты.

Оценка «отлично» выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовую работу. В этом случае смена темы не допускается.

#### Критерии оценивания

Число набранных баллов	Баллы по рейтинго-модульной системе	Оценка
Более 73 - 86 %	«60 баллов»	зачтено
60-72 %	«45 баллов»	зачтено
менее 60 %	«0-30 баллов»	не зачтено

#### 5.2.2. Оценочное средство: экзамен. Критерии оценивания.

Экзамен проводится в устной форме после сдачи отчетов по практическим и лабораторным работам. Каждый обучающийся получает билет с 2 вопросами из предложенного перечня. Время подготовки к ответу – 30 минут.

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Экология как наука. Предмет и объекты изучения экологии. Место экологии в системе научных знаний.

2. Структура экологии как научной дисциплины. Экология общая и частная. Экология фундаментальная и прикладная. Аутэкология, демэкология, синэкология.

3. Определение понятия экологический фактор. Классификация экологических факторов. Формы воздействия экологических факторов. Внутривидовые экологические подразделения: морфы, экотипы, экологические расы.

4. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда и т.д.

5. Тепло как экологический фактор. Стенотермные и эвритермные виды. Зависимость активности организмов от температуры, тепловой преферендум.

6. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Размеры тела и тепловой баланс. Тепловой баланс и образ жизни. Правило Бергмана. Правило Аллена.

7. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Растения короткого и длинного дня. Фотопериодизм и биологические ритмы. Циркадные и цирканые ритмы.

8. Влажность как экологический фактор. Свойства воды и ее биологическая роль. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Формы адаптаций животных и растений к дефициту влаги.

9. Абиотические факторы в водных экосистемах: температура, прозрачность, циркуляция воды, кислород.

10. Рельеф как экологический фактор. Его роль в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов. Эдафические факторы. Экологическое значение механического состава почв. Экологическое значение химических свойств почв. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора и солевому режиму.

11. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов. Классификация жизненных форм растений по К.Раункиеру, по И.Г.Серебрякову. Жизненные формы животных.

12. Определение понятия «популяция». Свойства популяции. Особенности популяционной структуры вида.

13. Статические характеристики популяции Плотность и численность популяции, методы определения.

14. Половая структура популяции. Соотношение особей разных полов в популяции. Типы брачных отношений и соотношение полов.

15. Динамические характеристики популяции. Рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживания. Возрастная структура популяции. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа.

16. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Скорости роста и развития в связи с особенностями жизненного цикла.

17. Пространственная структура популяции. Типы распределения организмов в пространстве. Причины образования агрегаций. Экологическая роль изоляции и территориальности.

18. Этологическая структура популяции. Различные формы групповой организации животных (колония, стая, стадо). Эффект группы.

19. Деление организмов на продуцентов, консументов и деструкторов. Их функции. Понятие о фотосинтезе и хемосинтезе.

20. Понятие о пищевых (трофических) цепях. Их роль в жизни организмов.
21. Понятие о биологическом виде и популяции. Характеристика вида и популяции.
22. Статические и динамические характеристики популяции (численность, плотность, рождаемость, смертность и др.).
23. Понятие о сообществе, составе, характеристиках сообщества и влияющих на них факторов.
24. Виды отношений в сообществах. Отрицательное и положительное взаимодействие.
25. Видовая структура сообществ. Видовое разнообразие сообществ и его влияние на устойчивость сообществ.
26. Взаимосвязи между частями экосистемы. Принцип дополнительности и соответствия частей экосистемы.
27. Движение энергии в экосистемах. Закон сохранения энергии и формы трансформации. Закон пирамид энергии в биосистемах.
28. Понятие об экосистеме. Экосистема и биогеоценоз.
29. Пищевые цепи и сети.
30. Продуктивность экосистем. Экологические пирамиды.

#### **Критерии оценивания экзамена**

Оценка	Критерий оценки результатов обучения
отлично	Студент умеет моделировать и прогнозировать поведение экосистем разной степени сложности, находить способы их оптимизации; анализировать полученные результаты; применять полученные в области экологии знания для решения конкретных научно-практических и производственных задач; владеет приемами поиска и использования научно-технической и научно-методической информации; владеет методами биоиндикационных исследований
хорошо	Студент демонстрирует знание принципов формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня организации; механизмы взаимосвязи организма и среды; основные экологические понятия и термины; понятие и роль лимитирующих факторов; формы биотических отношений в сообществах; структуру экосистем, их основные типы и динамику; основные закономерности, протекающие в биосфере; умеет организовывать полевые и камеральные работы по изучению экосистем разной степени сложности; владеет методами биоиндикационных исследований
удовлетворительно	Студент демонстрирует понимание, но допускает систематические ошибки при определении принципов формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня организации; механизмы взаимосвязи организма и среды; основные экологические понятия и термины; понятие и роль лимитирующих факторов; формы биотических отношений в сообществах; структуру экосистем, их основные типы и динамику; основные закономерности, протекающие в биосфере; может участвовать в полевых и камеральных работах по изучению экосистем разной степени сложности; знает методы биоиндикационных исследований
не удовлетворительно	Студент демонстрирует не понимание принципов формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня организации; механизмы взаимосвязи организма и среды; основные экологические понятия и термины; понятие и роль лимитирующих факторов; формы биотических отношений в

	сообществах; структуру экосистем, их основные типы и динамику; основные закономерности, протекающие в биосфере; может участвовать в полевых и камеральных работах по изучению экосистем разной степени сложности; не знает методы биоиндикационных исследований
--	---

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. 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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/433104>
2. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. Е. Кондратьева [и др.] ; под редакцией О. Е. Кондратьевой. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 283 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00769-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/433175>
3. 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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/441660>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для академического бакалавриата / О. З. Еремченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 236 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-08283-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/424738>
2. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 180 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13187-1. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449397>
3. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 227 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13188-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449398>

Кашкаров, Д. Н. Среда и сообщество: основы синэкологии / Д. Н. Кашкаров. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 278 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-09782-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/428612>

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>



3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
5. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
6. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

#### **6.4. Программное обеспечение**

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

Таблица – Тип тестового задания

Тип задания	Наименование
1	Задания закрытого типа на установление соответствия
2	Задания закрытого типа на установление последовательности
3	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных
4	Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных
5	Задания открытого типа, в том числе с развёрнутым ответом

Таблица – Банк тестовых заданий

№ п/п	ТИП ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ	Правильный ответ
1.	3	1. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа. Теоретической, естественнонаучной основой рационального природопользования является наука... Варианты ответов: А. Экология В. Физика С. Химия D. Геология	А
2.	3	2. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа. Оболочка Земли заселенная живыми организмами, взаимодействующими с неорганической средой посредством обмена веществ и потоков энергии, называется... Варианты ответов: А. Биосферой В. Стратосферой С. Ионосферой D. Литосферой	А
3.	5	3. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какова последовательность изменения круговорота веществ и энергии в пастбищном биогеоценозе.	Продуценты (растения) поглощают солнечную энергию и минеральные вещества из почвы, создавая органическое вещество в процессе фотосинтеза. Консументы I порядка (травоядные животные) потребляют растительную биомассу, преобразуя часть энергии в свою биомассу, а часть рассеивая в виде тепла. Консументы II порядка (хищники и паразиты) получают энергию, поедая травоядных, продолжая

			цепь трансформации веществ и энергии. Редуценты (бактерии, грибы) разлагают органические остатки (помет, отмершие организмы) до неорганических соединений, возвращая элементы в почву и атмосферу.
4.	5	4. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Чем отличается понятие "экосистема" от "биогеоценоза"?	Экосистема — более широкое понятие, включающее любые взаимодействия организмов со средой (например, пруд или гниющее бревно). Биогеоценоз — конкретный участок однородной территории с устойчивым растительным сообществом (лес, луг). Таким образом, все биогеоценозы являются экосистемами, но не наоборот.
5.	5	5. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Каковы основные функции живого вещества в биосфере по Вернадскому?	Живое вещество обеспечивает биогенную миграцию атомов, участвуя в круговоротах элементов (кислорода, углерода, азота). Оно преобразует солнечную энергию в химическую через фотосинтез, формируя основу трофических цепей. Кроме того, живые организмы регулируют состав атмосферы и гидросферы (например, поддержание баланса $O_2/CO_2$ ).
6.	5	6. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Почему энергия в экосистемах передается с потерями?	На каждом трофическом уровне большая часть энергии (до 90%) рассеивается в виде тепла из-за метаболических процессов. Лишь 5–20% энергии переходит к следующему уровню, согласно правилу Линдемана. Это ограничивает длину

			пищевых цепей (обычно 3–5 звеньев).
7.	5	7. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Как антропогенные факторы влияют на устойчивость экосистем?	Загрязнение, вырубка лесов и урбанизация снижают биоразнообразие, нарушая механизмы саморегуляции. Фрагментация местообитаний затрудняет миграцию видов, что усиливает их уязвимость. Восстановление поврежденных экосистем требует десятилетий или даже столетий.
8.	5	8. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Каковы причины сукцессии в экосистемах?	Сукцессия возникает из-за изменения условий среды (климат, почва) и конкуренции между видами. Пионерные виды подготавливают среду для более сложных сообществ. Конечная стадия — климаксное сообщество, устойчивое к внешним воздействиям.
9.	5	9. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Объясните принцип конкурентного исключения Гаузе.	Согласно принципу, два вида с одинаковыми экологическими потребностями не могут длительно сосуществовать в одной нише — более приспособленный вид вытесняет менее приспособленного. Это приводит либо к разделению ниш (например, разное время активности), либо к локальному вымиранию одного из видов. Принцип подтвержден экспериментами с инфузориями, конкурирующими за пищевой ресурс.
10.	5	10. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какие факторы ограничивают распространение видов (правило Либиха)?	Распространение вида ограничивает фактор, находящийся в минимуме (даже если все остальные оптимальны), например,

			недостаток фосфора в почве или низкие температуры. Это называется законом минимума Либиха. Однако Шелфорд дополнил концепцию, показав, что избыток фактора (например, высокая температура также может быть лимитирующим. Современная экология рассматривает оба подхода комплексно.								
11.	1	<div>11. Прочитайте текст и установите соответствие между средами жизни и их обитателями:</div> <table><tr><td>Среда жизни</td><td>Обитатели</td></tr><tr><td>А. водная</td><td>1. вирусы</td></tr><tr><td>В. организменная</td><td>2. камбала</td></tr><tr><td>С. наземно-воздушная</td><td>3. приматы</td></tr></table>	Среда жизни	Обитатели	А. водная	1. вирусы	В. организменная	2. камбала	С. наземно-воздушная	3. приматы	А - 2; В - 1; С - 3
Среда жизни	Обитатели										
А. водная	1. вирусы										
В. организменная	2. камбала										
С. наземно-воздушная	3. приматы										
12.	3	<div>12. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа.</div> <div>Примером аменсализма является:</div> <div>Варианты ответов:</div> <div>А. ели в одном лесу борются за свет</div> <div>В. ель затеняет в лесу светолюбивые травянистые растения</div> <div>С. под елью растут грибы маслята</div> <div>Д. на ели поселился гриб-трутовик</div>	В								
13.	4	<div>13. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</div> <div>Тип взаимодействия, при котором организмы соперничают друг с другом, пытаясь лучше и быстрее достичь какой-либо цели, - это:</div> <div>А) паразитизм</div> <div>В) нейтрализм</div> <div>С) конкуренция</div> <div>Д) хищничество</div>	С, Конкуренция - это тип биотического взаимодействия, при котором организмы соперничают за ограниченные ресурсы (пищу, пространство, свет и т. д.), что может приводить к снижению выживаемости или размножения менее приспособленных особей. Она бывает внутривидовой (между особями одного вида) и межвидовой (между разными видами), а её результатом часто становится адаптация, вытеснение или разделение экологических ниш. Примеры включают борьбу растений за питательные вещества в почве или конкуренцию								

			бактерий за субстрат в процессе биодegradации загрязнителей.
14.	5	14. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какова роль биоразнообразия в устойчивости экосистем?	Высокое биоразнообразие повышает устойчивость экосистем к нарушениям, так как обеспечивает функциональную избыточность - при исчезновении одного вида его роль могут взять на себя другие. Разнообразие видов также способствует более эффективному использованию ресурсов и стабилизации биогeoхимических циклов. В монокультурных системах (например, агроценозах) устойчивость резко снижается.
15.	5	15. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Объясните принцип конкурентного исключения Гаузе.	Согласно принципу, два вида с одинаковыми экологическими потребностями не могут длительно сосуществовать в одной нише — более приспособленный вид вытесняет менее приспособленного. Это приводит либо к разделению ниш (например, разное время активности), либо к локальному вымиранию одного из видов. Принцип подтвержден экспериментами с инфузориями, конкурирующими за пищевую ресурс.
16.	5	16. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какие факторы ограничивают распространение видов (правило Либиха)?	Распространение вида ограничивает фактор, находящийся в минимуме (даже если все остальные оптимальны), например, недостаток фосфора в почве или низкие температуры. Это называется законом

			<p>минимума Либиха. Однако Шелфорд дополнил концепцию, показав, что избыток фактора (например, высокая температура) также может быть лимитирующим. Современная экология рассматривает оба подхода комплексно.</p>
17.	5	<p>17. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. В чем экологическая суть симбиотических отношений?</p>	<p>Симбиоз (мутуализм, комменсализм) позволяет видам снижать энергетические затраты на борьбу за ресурсы, получая взаимные выгоды (например, кораллы и зооксантеллы). Такие отношения увеличивают общую устойчивость системы к внешним воздействиям. Некоторые симбиозы настолько специализированы, что виды не могут существовать отдельно (лишайники = гриб + водоросль).</p>
18.	5	<p>18. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Почему детритные цепи питания преобладают в некоторых экосистемах?</p>	<p>В лесах и глубоководных зонах основной пищевых цепей является детрит (мертвая органика), так как большая часть первичной продукции не потребляется напрямую консументами (например, 90% листвы попадает в опад). Редуценты (грибы, бактерии) разлагают детрит, делая энергию доступной для детритофагов (дождевые черви, нематоды). Такие цепи доминируют в условиях дефицита света или низких температур.</p>
19.	5	<p>19. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Как функционирует принцип обратной связи в экосистемах?</p>	<p>Отрицательная обратная связь стабилизирует систему (например, рост численности хищников снижает популяцию жертв, что затем</p>

			уменьшает численность самих хищников). Положительная обратная связь усиливает изменения (таяние вечной мерзлоты высвобождает метан, ускоряя потепление). Эти механизмы определяют устойчивость или нестабильность экосистем.								
20.	5	20. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Почему антропогенное эвтрофирование водоёмов опасно?	Поступление биогенов (азот, фосфор) вызывает бурное размножение водорослей, которые при отмирании разлагаются бактериями, потребляющими кислород. Это приводит к гибели аэробных организмов (рыбы, моллюски) и формированию "мёртвых зон". Процесс необратим без дорогостоящих рекультивационных мероприятий.								
21.	1	21. Прочитайте текст и установите соответствие между средами жизни и адаптациями организмов к ним: <table><tr><td>Среда жизни</td><td>Обитатели</td></tr><tr><td>А. водная</td><td>1. вальковатая форма тела</td></tr><tr><td>В. почвенная</td><td>2. обтекаемая форма тела</td></tr><tr><td>С. наземно-воздушная</td><td>3. выработка опорного скелета</td></tr></table>	Среда жизни	Обитатели	А. водная	1. вальковатая форма тела	В. почвенная	2. обтекаемая форма тела	С. наземно-воздушная	3. выработка опорного скелета	А - 2; В - 1; С - 3
Среда жизни	Обитатели										
А. водная	1. вальковатая форма тела										
В. почвенная	2. обтекаемая форма тела										
С. наземно-воздушная	3. выработка опорного скелета										
22.	4	22. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Продуценты, редуценты, консументы – основные компоненты функциональной группы: А) семейства В) популяции С) вида D) экосистемы	D, Продуценты (автотрофы) — это организмы, создающие органическое вещество из неорганического с помощью фотосинтеза или хемосинтеза (растения, цианобактерии). Консументы (гетеротрофы) потребляют готовое органическое вещество, выступая потребителями разных порядков (травоядные, хищники, паразиты). Редуценты (бактерии, грибы)								



			разлагают мёртвую органику до неорганических соединений, замыкая круговорот веществ в экосистеме.
23.	5	23. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Как функционирует принцип обратной связи в экосистемах?	Отрицательная обратная связь стабилизирует систему (например, рост численности хищников снижает популяцию жертв, что затем уменьшает численность самих хищников). Положительная обратная связь усиливает изменения (таяние вечной мерзлоты высвобождает метан, ускоряя потепление). Эти механизмы определяют устойчивость или нестабильность экосистем.
24.	5	24. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Какую роль играют инвазивные виды в экосистемах?	Инвазивные виды нарушают сложившиеся пищевые цепи, вытесняя аборигенные виды благодаря отсутствию естественных врагов и высокой адаптивности. Они часто вызывают упрощение структуры экосистем и снижение биоразнообразия. Борьба с ними требует значительных ресурсов и часто оказывается малоэффективной.
25.	5	25. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Каковы механизмы адаптации организмов к экстремальным условиям?	Организмы вырабатывают физиологические (антифризные белки), морфологические (уменьшение поверхности тела) и поведенческие (спячка) адаптации. Некоторые микроорганизмы способны впадать в анабиоз на столетия. Эти механизмы позволяют выживать в условиях, смертельных для большинства видов.
26.	5	26. Внимательно прочитать текст задания и понять суть	Болота выступают

		<p>вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>Почему болотные экосистемы имеют важное экологическое значение?</p>	<p>мощными природными фильтрами, очищающими воду от загрязнителей и избытка питательных веществ. Они являются значительными депо углерода, замедляя процесс глобального потепления. Кроме того, болота служат местообитанием для редких и исчезающих видов растений и животных.</p>
27.	5	<p>27. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Как происходит биологическая очистка сточных вод?</p>	<p>В процессе участвуют сообщества микроорганизмов (бактерии, простейшие), которые разлагают органические загрязнения до простых соединений. Аэробные процессы требуют подачи кислорода, анаэробные - протекают без него. Эффективность очистки зависит от температуры, pH и состава сточных вод.</p>
28.	5	<p>28. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>Каковы экологические последствия урбанизации?</p>	<p>Урбанизация приводит к фрагментации природных местообитаний и образованию "тепловых островов". Она сопровождается загрязнением всех компонентов среды (воздух, вода, почва). Однако городские экосистемы могут становиться убежищем для некоторых адаптивных видов (синантропов).</p>
29.	5	<p>29. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>Каковы основные последствия нарушения озонового слоя для биосферы?</p>	<p>Утончение озонового слоя приводит к увеличению ультрафиолетового излучения, что вызывает повреждение ДНК у организмов и снижает продуктивность фитопланктона — основы морских пищевых цепей. У</p>

			<p>наземных растений это тормозит фотосинтез, а у животных повышает риск онкологических заболеваний.</p> <p>Восстановление озонового слоя — пример успешного международного экологического регулирования (Монреальский протокол).</p>
30.	5	30. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. Как климатические изменения влияют на фенологические явления?	<p>Потепление сдвигает сроки миграций, цветения и размножения, вызывая рассогласование во взаимодействиях видов (например, насекомые-опылители и растения). Это нарушает трофические цепи и снижает репродуктивный успех. Особенно уязвимы арктические и горные экосистемы, где изменения происходят в 2-3 раза быстрее</p>

## Экспертное заключение

**на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Общая экология» для бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность», разработанный Поповой И.С., к.б.н., доцентом кафедры экологии и природопользования Института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»**

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Общая экология» соответствует требованиям ФГОС ВО, а также ОПОП ВО, рабочей программе по дисциплине «Общая экология», учебному плану по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Директор  
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,  
д.т.н.



И.И. Шепелев