Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоценоз природных и техногенных экосистем

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 25-02-2026 09:30:38 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся целостных представлений об особенностях и закономерностях функционирования биоценоза природных и техногенных экосистем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование способности адекватно применять современные методики при изучении трансформации биоценозов;
– формирование представлений о происходящей в настоящее время антропогенной трансформации экосистем;
– формирование представлений о последствиях негативного воздействия антропогенной деятельности на экосистемные компоненты;
– формирование умения работать с современными источниками получения информации об экосистемном разнообразии, критически анализировать и систематизировать данные;
– использовать полученные теоретические и практические знания для самостоятельной разработки планов экологической оптимизации техногенных экосистем региона.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Экология;
– Природоподобные технологии;
– Методы экологических исследований;
– Почвоведение.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Экологические проблемы Кузбасса;
– Основы экологического проектирования;
– Геоинформационные системы;
– Природопользование;
– Экологическое картографирование.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Математическая и естественнонаучная подготовка | ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.1 Применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования | – знать: основы фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем.<br>– уметь: применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем. |
| Фундаментальные основы профессиональной деятельности | ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений | – знать: теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем.<br>– уметь: использовать теоретические знания в практической деятельности в области природопользовани |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | я при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем. |
| | | ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования | – знать: биосферные явления в биоценозах, природных и техногенных экосистемах и природоохранных мероприятиях.<br>– уметь: понимать биосферные явления в области охраны природы и природопользования при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем. |
| | | ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач | – знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем.<br>– уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем. |
| Фундаментальные | ОПК-3: Способен | ОПК-3.1 Понимает | – знать: методы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| основы профессиональной деятельности | применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности | методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности | экологических исследований, свойства, характеристики изучаемых объектов в области изучения биоценозов, природных и техногенных экосистем.<br>– уметь: сравнивать методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области изучения биоценозов, природных и техногенных экосистем. |
| Фундаментальные основы профессиональной деятельности | ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики | ОПК-4.2 Принимает обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики | – знать: обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем.<br>– уметь: принимать обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при изучении биоценозов, природных и техногенных экосистем. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме

контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***5 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***180*** | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***5*** | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***103*** | *103* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***45*** | *45* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Биоценоз: состав, структура. Влияние антропогенных факторов (Введение. Понятия «экосистема», «биогеоценоз». Основные термины и понятия, относящиеся к «экосистемному биоразнообразию». Экосистема и ее структура. Структура биоценоза (иерархическая, таксономическая, функциональная, материальная, пространственная).);

Раздел 2 Смена биоценозов. Сукцессии (Понятия «биоразнообразие». Уровни биоразнообразия. Иерархическая (биохорологическая) структура биоразнообразия наземных экосистем.);

Раздел 3 Видовое разнообразие – основа существования биоценозов (Состав и структура растительных сообществ (фитоценозов). Формирование и динамика растительных сообществ. Классификация типов растительности. Физиономическая классификация растительного покрова. Пространственная структура растительности биотопов);

Раздел 4 Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты (Классификация экосистем. Биомное разнообразие – высший уровень разнообразия экосистем. Омега - (завершающее) биологическое разнообразие региона. Признаки биома. Зональные (зонобиомы) и интразональные (азональные) биомы. Фитоценозы зональных биомов);

Раздел 5 Техногенные факторы дестабилизации природной экосистемы (Антропогенное воздействие на природную среду. Мировые и региональные демографические тенденции; рост масштабов хозяйственной деятельности и энерго-потребления и развития производственных сил. Основные каналы техногенного за-грязнения и дестабилизации природной среды.);

Раздел 6 Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду (Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм. Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчиво¬го развития.);

Раздел 7 Риск и экологический риск. (Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».);

Раздел 8 Основные принципы рационального природопользования (Принцип системного подхода, Принцип оптимизации природопользования. Принцип оптимизации природопользования Принцип оптимизации природопользования Принцип комплексного использования природных ресурсов).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Биоценоз: состав, структура. Влияние антропогенных факторов | 2 | |
| Раздел 2. | Смена биоценозов. Сукцессии | 2 | |
| Раздел 3. | Видовое разнообразие – основа существования биоценозов | 2 | |
| Раздел 4. | Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 5. | Техногенные факторы дестабилизации природной экосистемы | 2 | |
| Раздел 6. | Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду | 2 | |
| Раздел 7. | Риск и экологический риск. | 2 | |
| Раздел 8. | Основные принципы рационального природопользования | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Пространственная структура биоценоза | 2 | |
| Раздел 2. | Видовая структура биоценоза. Видовое разнообразие | 2 | |
| Раздел 3. | Понятие экосистемы и биоценоза. Сукцессии | 2 | |
| Раздел 4. | Основные особенности функционирования природных экосистем | 2 | |
| Раздел 5. | Классификация техногенных источников загрязнения | 2 | |
| Раздел 6. | Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду | 2 | |
| Раздел 7. | Оценка риска с помощью биотестирования и биоиндикации | 2 | |
| Раздел 8. | Оценка риска для здоровья от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 12 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 7. | 1. Изучение лекционного | 13 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 8. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 13 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 45 | |
| **Итого:** | | **148** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 5. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 6. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 7. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3; | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на |

| | | |
|---|---|---|
| | ОПК-4 | практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 8. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Экзамен. | ОПК-1;<br>ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-4 | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

### Шкала оценивания устных ответов обучающихся

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

**Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

### 13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Накопление и трансформация тяжелых металлов в агроэкосистемах ЦЧР : монография / А. Г. Гурин, С. Д. Лицуков, А. В. Акинчин, С. В. Резвякова. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 211 с. – URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71479 (дата обращения: 18.02.2026);

2 Агроэкологический мониторинг : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа [и др.]. – Ставрополь : СтГАУ, 2017. – 84 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/107167 (дата обращения: 18.02.2026);

3 Мельцаев, И. Г. Экология. Мировые экосистемы : учебное пособие / И. Г. Мельцаев. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-00062-334-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154573 (дата обращения: 18.02.2026);

4 Гарицкая, М. Ю. Мониторинг геоэкосистем : учебное пособие / М. Ю. Гарицкая. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7410-2115-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159818 (дата обращения: 18.02.2026);

5 Наквасина, Е. Н. Почвенный покров городских экосистем: с войства, мониторинг, управление : учебное пособие / Е. Н. Наквасина. — Архангельск : САФУ, 2018. — 98 с. — ISBN 978-5-261-01283-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/161776 (дата обращения: 18.02.2026);

6 Житин, Ю. И. Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья : монография / Ю. И. Житин, Н. В. Стекольникова. — Воронеж : ВГАУ, 2015. — 218 с. — ISBN 978-5-7267-0801-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/178848 (дата обращения: 18.02.2026);

7 Житин, Ю. И. Практикум по мониторингу аграрных экосистем : учебное пособие / Ю. И. Житин, Т. М. Парахневич ; под редакцией Ю. И. Житина. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 87 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/178965 (дата обращения: 18.02.2026);

8 .Корсунова, Т. М. Экологические функции почв в биосфере и экосистемах : учебно-методическое пособие / Т. М. Корсунова. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 58 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/226034 (дата обращения: 18.02.2026);

9 Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах : учебное пособие для высших учебных заведений / Н.В. Зуева, Д.К. Алексеев, А.Ю. Куличенко [и др.]. – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2019. – 140 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/254141 (дата обращения: 18.02.2026);

10 Гривко, Е. В. Современные методы управления качеством искусственных экосистем: практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и 05.03.06 Экология и природопользование : учебное пособие / Е. В. Гривко, И. А. Степанова, Т. Н. Холодилина. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 175 с. — ISBN 978-5-7410-2498-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/293795 (дата обращения: 18.02.2026);

11 Смольский, Е. В. Оценка воздействия углеводородного загрязнения на окружающую среду (на примере почвенной экосистемы) : учебное пособие / Е. В. Смольский, А. Л. Силаев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 68 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/304976 (дата обращения: 18.02.2026);

12 Биологическая рекультивация нарушенных земель : монография / Т.Г. Зеленская, А.А. Коровин, Е.Е. Степаненко [и др.]. – Ставрополь : СтГАУ, 2022. – 186 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/323423 (дата обращения: 18.02.2026);

13 Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 138 с. – ISBN 978-5-534-14706-3. – URL: https://urait.ru/bcode/544411 (дата обращения: 18.02.2026);

14 Шилов, И. А. Биоценология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13190-1. – URL: https://urait.ru/bcode/536937 (дата обращения: 18.02.2026).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по

экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания» Н.Ю. Любогощева

## Приложение

## Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Перечень вопросов для опроса:

1. Кто и когда ввел понятие БИОЦЕНОЗ?
2. Дайте определение биоценоза и охарактеризуйте его функции.
3. Назовите компоненты биоценоза, охарактеризуйте их роль в биоценозе.
4. Каковы особенности водного биоценоза?
5. Чем биоценоз отличается от биогеоценоза?
6. Дайте определение и назовите функции экосистемы.
7. Кем и когда был впервые предложен термин «экосистема»?
8. Назовите энергетические источники существования экосистем.
9. Чем природные экосистемы отличаются от таковых техногенных?
10. Почему природные экосистемы устойчивее антропогенных?

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

**Раздел 1. Биоценоз: состав, структура. Влияние антропогенных факторов.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Когда появился термин «Биоценоз», кто его автор?

2 Назовите основные компоненты биозеноза.

**Раздел 2. Смена биоценозов. Сукцессии.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Чем вызвана смена биоценозов?

2 К какой сукцессии относится рудеральная растительность?

**Раздел 3. Видовое разнообразие – основа существования биоценозов.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назовите основные экологические группы растений.

2 Условия поддержания видового разнообразия в техногенной экосистеме.

**Раздел 4. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Кто является автором термина «биогеоценоз»?

2 Какая взаимосвязь между биогеоценозом и экосистемой?

**Раздел 5. Техногенные факторы дестабилизации природной экосистемы.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назовите факторы, дестабилизирующие почвенную экосистему.

2 Пути восстановления техногенных экосистем.

**Раздел 6. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Негативное воздействие техногенных экосистем на здоровье человека.

2 Отличительные признаки техногенной экосистемы от природной.

**Раздел 7. Риск и экологический риск.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие существуют предпосылки для появления экологического риска?

2 Назовите последствия воздействия экологического риска.

**Раздел 8. Основные принципы рационального природопользования.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Перечислите основные принципы рационального природопользования.

2 Взаимосвязь устойчивого развития и рационального природопользования.

**3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Экосистемой называется:

а) Совокупность живых организмов, населяющих определенный биотоп

б) Исторически взаимосвязанные популяции разных видов, населяющие четко ограниченную территорию с однородными абиотическими условиями

в) Популяции разных видов, населяющие неограниченную территорию с разнородными абиотическими условиями

г) Биогеоценоз, поскольку это равнозначные понятия

2. Наиболее широким, менее конкретным является понятие:

а) Биоценоз

б) Биосфера

в) Биогеоценоз

г) Экосистема

3. Вся совокупность биогеоценозов земного шара:

а) Экосфера

б) Биосфера

в) Популяция

г) Биоценоз

4. Пространственная структура большинства экосистем определяется ярусностью:

а) Зооценоза

б) Микробоценоза

в) Фитоценоза

г) Видовым разнообразием

5. При характеристике видовой структуры экосистем используют понятие:

а) Общая численность особей в популяциях

б) Численность популяций в экосистеме

в) Первичная продукция

г) Плотность популяции

6. Почему выпас скота отрицательно влияет на луговые экосистемы?

а) Животные поедают и вытаптывают определенные виды трав

б) Многолетние травы замещаются однолетними

в) Разрушается почва

г) Все ответы верны

7. Что сглаживает суточные колебания температуры в экосистеме листопадного леса?

а) Видовое разнообразие растений и животных

б) Наличие растительности и повышенная влажность

в) Прогревание солнечными лучами и насыщение кислородом

г) Обильный снегопад

8. Примером антропогенной сукцессии не является:

а) Расселение кроликов в экосистемах Австралии

б) Заселение крымских лесов белкой телеуткой

в) Сокращение численности лососевых рыб из-за акклиматизации горбуши в реках северо-западного региона России

г) Увеличение численности популяций леммингов в тундре
9. Устойчивость экосистем падает при:
а) Уменьшении количества особей в популяциях
б) Обеднении видового состава
в) Увеличении биомассы консументов
г) Уменьшении биомассы продуцентов
10. Циклические изменения экосистем связаны с:
а) Периодическими изменениями в природе
б) Взаимодействием организмов друг с другом
в) Взаимодействием организмов с абиотической средой
г) Все ответы верны
11. Первичные сукцессии возникают:
а) На безжизненной местности
б) На лишенной почвы местности
в) И то, и другое
г) Ни то, ни другое
12. Продуцентами на начальных этапах первичных сукцессий не являются: а) Мхи
б) Цианобактерии
в) Свободно живущие водоросли
г) Водоросли лишайников
13. Конечный этап сукцессии
а) Саморегуляция
б) Климакс
в) Эвтрофикация
г) Транспирация
14. Русским академиком В. Н. Сукачевым в 1940 г. введен термин:
а) Сукцессия
б) Климакс
в) Экосистема
г) Биогеоценоз
15. В результате эвтрофикации:
а) Устойчивость экосистем падает
б) Повышается биологическая продуктивность
в) Сокращается численность травоядных
г) Один биоценоз сменяется другим
16.Естественный биоценоз, это:
а) парк
б) лес
в) сад
г) цветник
17. Самый богатый видами животных биоценоз:
а) тундра
б) тайга
в)тропический лес

г) соленое озеро.

18. Большинство грибов, это:

а) продуценты

б) консументы,

в) хищники

г) редуценты.

19. Консументы первого порядка:

а) гадюка

б) полевка

в) клещ,

г) дождевой червь.

20. К абиотическим факторам среды относится:

а) вспашка поля,

б) постройка плотины бобров,

в) засуха

г) массовое размножение саранчи.

21. Биоценоз – это:

а) временное сообщество живых организмов

б) исторически сложившееся сообщество организмов, населяющих определенную территорию

в) сообщество животных, населяющих определенную территорию

г) животные и растения, населяющие данную территорию.

22. Цепью питания называют:

а) взаимосвязь организмов в биоценозе

б) механизм передачи веществ и энергии в пищевых взаимоотношениях

в) использование в пищу одного организма другим

г) потребление и усвоение организма в биоценозе

23. Пищевой пирамидой называют:

а) убывание биомассы каждого последующего звена в цепи питания

б) взаимосвязь организмов в цепи питания

в) переход от одного звена пищевой цепи к другому,

г) сохранение биомассы каждого последующего звена в цепи питания.

24. К продуцентам в экосистемах относятся:

а) голосеменные

б) травоядные животные

в) сапрофитные бактерии

г) бактерии.

25. Определите, какое животное надо включить в пищевую цепь: злаки→ ? → уж → коршун

а) лягушка

б) еж

в) мышь

г) жаворонок

## 4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

## 5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Вторичные сукцессии. Демутации.
2. Ассоциация как низшая и основная единица классификации.
3. Местообитание, экотоп, биотоп.
4. Горизонтальная структура биоценоза. Мозаичность. Микроценозы.
5. Вторичные сукцессии. Пастбищные дигрессии.
6. Численность видов в биоценозе. Доминанты, субдоминанты, второстепенные виды.
7. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
8. Видовой состав биоценоза. Видовая насыщенность. Изменения видового разнообразия по градиентам среды.
9. Экологические области океана.
10. Живое вещество биосферы и его химический состав.
11. Реликт, реликтовый ареал.
12. Понятие “климакс”. Представление об устойчивости биоценозов.
13. Понятия “биоценоз”, “фитоценоз”, “животное население”. Основные подходы к их изучению.
14. Ценотическая значимость видов. Эдификаторы, соэдификаторы, ассектаторы.
15. Наиболее общие закономерности сукцессий. Смена жизненных форм, видового разнообразия, изменение биомассы.
16. Зональное расчленение живого покрова суши. Важнейшие градиенты среды.
17. Сообщества организмов океана.
18. Флуктуации биоценозов.
19. Первичные сукцессии. Стадии формирования биоценоза.
20. Роль конкурентных отношений между видами и организмами биоценоза. Внутривидовые взаимоотношения.
21. Круговорот кислорода.
22. Пресные водоемы как среда жизни.
23. Подходы к выделению жизненных форм. Жизненные формы животных.
24. Межвидовые взаимоотношения в биоценозе. Принцип конкурентного исключения и дифференциации экологических ниш.
25. Представление о континууме. Границы биоценозов.

26. Биоценоз и условия местообитания. Средообразующая роль живых организмов.

27. Биоценоз, биогеоценоз, экосистема.

28. Жизненные формы растений. Классификация К. Раункиера.

29. Факторы, обуславливающие верхний предел жизни в горах. Специфика высокогорных биоценозов.

30. Жизненные стратегии видов. Фитоценотипы Л. Т. Раменского.

31. Соленость как экологический фактор в распространении морских организмов.

32. Центры таксономического разнообразия в ареале.

33. Биогеографические области Мирового океана.

34. Понятия “флора”, “фауна”. Основные подходы к их изучению.

35. Ареал. Ареалы космополитные и эндемичные.

36. Вертикальная структура биоты Мирового океана.

37. Сезонная изменчивость биоценозов. Смена аспектов.

38. Биогенные круговорот углерода (C).

39. Границы ареалов и факторы, их определяющие.

40. Вертикальная структура биоценоза. Ярусность наземная и подземная.

41. Первичные сукцессии. Стадии формирования биоценозов.

42. Биогенный круговорот азота (N).

43. Флуктуации биоценозов.

44. Границы ареалов видов и факторы, их определяющие.

45. Понятие “структура ареала”.

46. Моря и океаны как среда жизни.

47. Развитие ареалов во времени. Дизъюнктивные ареалы.

48. Высотная поясность в горах. Понятия “высотный пояс”, “тип поясности”.

49. Вторичные сукцессии. Пирогенные сукцессии.

50. Эндемики. Палео- и неоэндемики.

51. Демутации и дигрессии.

52. Антропогенные сукцессии, их важнейшие особенности.

53. Охрана редких видов животных и растений. “Красные книги”.

54. Эндемики и эндемичные ареалы.

55. Эндоэкогенетические (автогенные) сукцессии.

56. Экзоэкогенетические (аллогенные) сукцессии.

57. Зональные, интра- и экстразональные биоценозы. Их место в структуре растительного покрова зоны.

58. Климакс. Представление об устойчивости биоценозов.

59. Роль человека в формировании ареалов.

60. Основные различия между биоценозами песчаных и глиняных пустынь.

61. Пелагиаль как экологическая область океана.

62. Голарктическое флористическое царство. Восточно-азиатская область.

63. Важнейшие изменения растительности и животного населения тайги с севера на юг.

64. Характеристика листопадных тропических лесов.

65. Важнейшие особенности тундровых биоценозов. Жизненные формы, структура, изменчивость.

66. Изменение состава и структуры степных биоценозов с севера на юг.

67. Географические особенности размещения темнохвойных и светлохвойных лесов России.

68. Неотропическое флористическое царство. Амазонская и Андийская области.

69. Характеристика биома саванн.

70. Растительность и животное население степей.

71. Важнейшие особенности биоценозов темнохвойных таежных лесов.

72. Важнейшие особенности организации пустынных биоценозов.

73. Неотропическое флористическое царство. Амазонская и Андийская области.

74. Характеристика степного биома.

75. Характеристика биоценозов тропических влажных лесов.

76. Растительность и животное население листопадных тропических лесов.

77. Растительность и животное население саванн.

78. Растительность и животное население биома широколиственных лесов.

79. Сравнительная характеристика биоценозов тайги и хвойно-широколиственных лесов.

80. Сравнительная характеристика биоценозов тундры и лесотундры.

81. Сравнительная характеристика биоценозов степи и лесостепи.

## 6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. На рыболовном заводе разводят рачков-дафний, предназначенных на корм рыбам. При изначальной посадке 10 грамм взрослых дафний на 1м$^3$ воды получают «средний урожай» 56 грамм за сутки. Каждая дафния в благоприятных условиях могла бы ежесуточно давать 40 особей нового поколения. Средний вес одной дафнии равен 2 мг. Рассчитайте, на сколько завод мог бы повысить производительность, если бы создал условия для максимальной скорости размножения этих рачков.

2. Два вида полевок (мелкие мышевидные грызуны) несколько отличаются по плодовитости. Самки стадной полевки приносят в один помет по 8 детенышей. У каждой самки за жизнь бывает 4 помета. У пашенной полевки число пометов достигает 7, в среднем каждый по 6 детенышей. Какое число потомков могло быть получено от одной самки

каждого вида в третьем поколении? Каким будет соотношение видов по численности и по массе, если вес стадной полевки составляет для самцов 50 грамм, а для самок – около 34 грамм, а пашенной полевки - 44 и 32 грамма соответственно.

3. Одно растение василька голубого производит в среднем 1500 семян. Семена сохраняют всхожесть до 10 лет. Определите запасы семян этого сорняка в почве после 3 лет засорения им посевов на одном поле со средней численностью 3 растения на 1 $м^3$.

4. Пастбищная цепь питания экосистемы состоит из следующих звеньев (перечислены в случайном порядке!): белянка, капуста, куница, скворец. В экосистеме обитает 25 пар скворцов. Определите, сколько энергии (кДж) должно быть заключено в биомассе съеденных продуцентов, чтобы обеспечить прирост каждого скворца на 10 г, если в данной пищевой цепи соблюдается правило 10 %, а в 100 г любого консумента заключено 400 кДж энергии.

5. Микроскопические мучные клещи могут в огромных количествах размножатся в зернохранилищах и приводить зерно в полную негодность. При оптимальной температуре $+20^0C$-$22^0C$ развитие яйца длится 3-4 дня, при $10^0C$ – растягивается до полутора месяцев. Температур выше $45^0C$-$50^0C$ клещи не переносят. Они погибают при влажности зерна 10%-12%, из-за сухости и выше70% - из-за развития плесневых грибков. Предложите способ, как избавится от клещей и сохранить зерно, не прибегая к ядохимикатам.

6. Начертите схему пищевых связей волка и зайца, учитывая, что каждый из них - многоядный вид и сам служит источником пищи для других. Каждый вид обозначьте кружком, каждую связь - стрелкой от жертвы к хищнику.

7. Предложите методы предупреждения заражения человека широким лентецом на основе анализа жизненного цикла паразита и его связей с другими видами.

8. Рассчитайте смертность во время спячки в двух популяциях малого суслика. В первой из них плотность популяции перед впадением в спячку составляла 160 зверьков на 1 га, выжило 80 , во второй – соответственно 90 и 56. На каком участке смертность оказалась выше и чем можно это объяснить, если принять во внимание, что запас кормов, приходящихся на гектар, на обоих участках был одинаков?

9. В пахотной почве число дождевых червей, обнаруженных на восьми учетных площадках размером 50х50 см каждая, составляло 80 экземпляров. После применения гербицида – химического средства борьбы с сорняками – сделали учеты на десяти таких же площадках и обнаружили в сумме 25 червей. Какая плотность популяции в расчете на квадратный метр до и после использования гербицида?

10. Начертите возрастную пирамиду зяблика, используя данные, приведенные выше. Как изменится возрастная пирамида популяции после выведения птенцов, учитывая, что чаще всего в кладке у зябликов

5 яиц, а смертность птенцов до вылета по разным причинам – около 40%?

11. В одном из степных заповедников на площади в 250 га насчитывалось 370 особей сурка-байбака, распределявшихся по возрасту следующим образом: новорожденных – 118 , годовалых – 49 , двухлетних – 50 , трехлетних и старше – 153. Спустя два года на участке было 488 особей, и среди них новорожденных – 122 , годовалых – 83 , двухгодовалых – 78 , остальные – старше. Изменилась ли возрастная структура популяции? Какова смертность молодых особей за этот период?

12. В нижнем течении реки Лены самки осетра приступают к размножению в 12-14 лет при средней длине тела 70 см. Наиболее старые особи доживают до 50 лет, вес их – около 13 кг. На реке Алдан самки осетра начинают метать икру в 10-12 лет при средней длине тела 58 см. Самым старым особям не более 21 года. Промысловая мера, т. е. Минимальный размер особей, разрешенных к отлову, составляет 62 см. Что произойдет с алданской и ленской популяциями осетра, если в результате интенсивной добычи будут вылавливаться все особи, крупнее этих размеров?

13. У буков, в зависимости от условий произрастания, состояние подроста длится в течение от 2 до 30 лет, молодого неплодоносящего дерева – от 15 до 120 и плодоносящего – от 40 до 350 лет. Рассчитайте и сравните минимально-короткий и максимальный сроки прохождения деревом своего жизненного цикла

14. В результате самоизреживания елей в густых посадках число деревьев на 1 га составляло: В 20-летних насаждениях – 6720 , в 40-летних – 2380 , в 60-летних – 1170 , в 80-летних – 755 ,в столетних – 555 , а в 120-летних – 465. Начертите график уменьшения стволов елей в лесу при увеличении их возраста. 15. Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте. В какой период самоизреживание деревьев происходит наиболее интенсивно? Не стоит ли заранее высаживать ели разреженно? Объясните, почему – да или почему – нет.

16. На рыборазводных заводах разрабатывают технологию получения живого корма для мальков. Для этого культивируют различных простейших, коловраток и рачков-дафний. Используют два основных способа их разведения: 1) в непроточных емкостях с кормовой взвесью корм подают до тех пор, пока рост популяции не прекратится, после чего собирают «урожай», 2) в проточных емкостях, куда постоянно подается вода с кормом, а часть воды вместе с животными также непрерывно удаляется. При непроточном способе получают инфузорий и коловраток 18-20 г с кубометра воды в сутки, дафний – 70. При проточном методе соответственно 20 кг и 0,5 кг. Чем объяснить столь значительную разницу в результатах при столь разных способах культивирования этих водных животных?

17. Сравните видовой состав гнездящихся птиц на трех участках приволжской степи. Используйте формулу Жаккара. Ковыльная степь: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, каменка-плясунья, каменка-плешанка, лунь степной, орел степной. Посевы с лесополосами: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, желтая трясогузка, розовый скворец, перепел, лунь полевой. Посевы без лесополос: степной жаворонок, полевой жаворонок, малый жаворонок, каменка-плясунья, чибис, лунь полевой. На каких участках сообщества более сходны между собой по составу размножающихся птиц?

18. Выберите из приведенного ниже списка млекопитающих виды, занимающие сходные экологические ниши в евразийских и австралийских степях: кенгуру, слепыш, тушканчик, сумчатый волк, сайгак, сумчатый крот, волк, суслик, хомяк, цокор, вомбат. Какие по образу жизни млекопитающие отсутствуют в австралийских степях?

19. Сравните ежегодный прирост зеленой массы и запасы мертвых растительных остатков (подстилки – в лесах, ветоши – в степях) в разных экосистемах. Определите, в каких экосистемах круговорот веществ более интенсивен.

| Экосистемы | Прирост, ц/га | Подстилка, ветошь |
|---|---|---|
| Арктические тундры | 2 | 35 |
| Ельники средней тайги | 30 | 450 |
| Дубравы | 40 | 150 |
| Степи | 45 | 62 |
| Пустыни саксауловые | 10 | - |
| Влажные тропические леса | 165 | 20 |
| Сфагновые болота | 23 | 1000 и более |

20. У буков, в зависимости от условий произрастания, состояние подроста длится от 2 до 30 лет, молодого неплодоносящего дерева – от 15 до 120 и плодоносящего – от 40 до 350 лет. Рассчитайте и сравните самый короткий и максимальный сроки прохождения деревом своего жизненного цикла.

21. Рассчитайте эффективность (КПД) передачи энергии в основных звеньях пищевой цепи в океане, исходя из следующих цифр. На 1 кв. м. поверхности океана приходится в среднем около 3 млн. калорий солнечной энергии в сутки. Продукция диатомовых водорослей за этот же период на эту же площадь составляет 9000 калорий, зоопланктона – 4000, рыб – 5 калорий в сутки.

22. Начертите схемы 3-4 пищевых цепей, начинающихся в агроценозе с растений пшеницы.

23. В садах одного из районов средней полосы обнаружено 146 видов паразитов тех насекомых, которые могут причинять вред плодовым деревьям. Большинство из них паразитирует и на других, дополнительных хозяевах, живущих на разных растениях. Таких дополнительных хозяев обнаружено на черемухе 16 видов, тополе – 14, дубе – 13, боярышнике – 9, липе – 8, березе – 7, и т.д. Какие

предложения для повышения устойчивости садов к поражению вредителями можно внести исходя из этих исследований?

24. Пара грачей приносит птенцам за сутки 40-50 грамм насекомых, что составляет около 1000 особей разных видов. Подсчитайте, на сколько одна колония грачей в 200 гнезд за период выкармливания птенцов может снизить численность вредных саранчовых в радиусе 3 км от колонии, если начальная плотность популяции саранчи – 1 особь на 1 кв. км. Принять, что в данном районе грачи питаются преимущественно этими насекомыми.

25. Сопоставьте списки основных видов птиц, гнездящихся на одной и той же территории в два разных периода, отстоящих на 20 лет. Что произошло в этой экосистеме? Первый период: коростель-дергач, чибис, перепел. Второй период: пеночка-весничка, серая славка, зяблик.