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

Методы экологических исследований

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 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 09-04-2025 16:51:24 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– целью освоения дисциплины является освоение обучающимися основных методов экологических исследований, с конкретными методиками изучения природных и антропогенных экосистем, освоение теоретических основ и отработка практических навыков приемов исследований в области экологии.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с основными типами и направлениями экологических исследований природных и антропогенных экосистем;
– формирование теоретических представлений и развитие прикладных навыков организации и проведения био- и геоэкологических исследований теоретического и прикладного характера;
– приобретение навыков практического использования методов изучения биотического и абиотического компонентов наземных и водных экосистем.

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:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Природоподобные технологии.

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

– Экологические проблемы Кузбасса;
– Методы контроля и анализа веществ;
– Почвоведение;
– Природопользование;
– Биоценоз природных и техногенных экосистем.

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: фундаментальные разделы наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования. – уметь: применять методы экологических исследований при решении задач в области экологии и природопользования.
		ОПК-1.2 Применяет физико-математический аппарат при решении практических задач	– знать: физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач. – уметь: применять физико-математический аппарат методов экологических исследований при решении практических задач.
		ОПК-1.3 Применяет основные законы химии при решении практических задач	– знать: основные законы химии в методах экологических исследований при решении практических задач. – уметь: применять основные законы химии в методах экологических исследований при решении практических задач.
Фундаментальные основы	ОПК-2: Способен использовать теоретические	ОПК-2.1 Применяет методы теоретического и	– знать: методы теоретического и экспериментальног

профессиональной деятельности	основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	о экологического исследования объектов, процессов и явлений. – уметь: применять методы теоретического и экспериментального экологического исследования объектов, процессов и явлений.
		ОПК-2.2 Понимает биосферные явления в области охраны природы и природопользования	– знать: биосферные явления в области охраны природы и природопользования. – уметь: отбирать соответствующие методы экологических исследований биосферных явлений в области охраны природы и природопользования.
		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 для решения прикладных задач методами экологических исследований. – уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде

			для решения прикладных задач методами экологических исследований.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Понимает методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности	– знать: методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности. – уметь: выявлять физические принципы методов экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области профессиональной деятельности.
		ОПК-3.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах экологических исследований. – уметь: выбирать средства для измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность в методах экологических исследований.

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-4.1 Анализирует на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов	– знать: правовой аспекты экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований. – уметь: Анализировать на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов в ходе экологических исследований.
		ОПК-4.2 Принимает обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики	– знать: обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований. – уметь: принимать обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики при использовании методов экологических исследований.
Применение информационно-коммуникационны	ОПК-5: Способен понимать принципы работы	ОПК-5.3 Применяет современные информационные	– знать: современные информационные

х технологий	информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	технологии для решения прикладных задач	технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований. – уметь: Применять современные информационные технологии для решения прикладных задач при проведении экологических исследований.
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6: Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.3 Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований. – уметь: выбирать средства измерения, обработки полученных результатов и оценки их погрешности в процессе экологических исследований.

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*	*3 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
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.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Научный метод экологических исследований;

Тема 1.1 Научный метод как способ приобретения знаний в экологических исследованиях. Общенаучные методы. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования в экологии.;

Раздел 2 Прикладные методы экологии;

Тема 2.1 Методы биоэкологических исследований. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Изучение растительных ассоциаций. Экологическое изучение животных. Основные показатели численности организмов (встречаемость, обилие, плотность населения, доминирование, покрытие, биомасса, продукция, индекс плотности, удельную продукцию, продуктивность, преобладание).;

Раздел 3 Методы геоэкологических исследований;

Тема 3.1 Объекты изучения и их основные составные части. Выделение границ территориального объекта. Состав предметной области геоэкологических исследований. Группы геоэкологических исследований.;

Раздел 4 Геохимические методы. Геофизические методы.;

Тема 4.1 Техногенные потоки веществ. Ореолы рассеяния. Отборы проб при геохимических исследованиях. Группы геохимических методов. Геохимическое картирование, его направления в геохимических исследованиях. Этапы геохимических исследований, их цель. Детальные геохимические и биохимические исследования аномалий. Комплекс детальных работ в урбанизированных зонах. Подготовка картографического материала. Методы обработки результатов геохимических исследований. Многоэлементные карты,

карты ассоциаций и карты суммарного показателя загрязнения. Электроразведочные методы. Радиоволновой метод. Сейсмоакустический метод. Гравиметрический метод. Магнитная съемка. Системы по контролю электростанций, подземных захоронений отходов.;

Раздел 5 Географические методы;

Тема 5.1 Основные задачи гидрометеорологических исследований.Состав гидрометеорологической информации, используемой при геоэкологических исследованиях. Методы и средства измерения ветра. Особенности измерения температуры разных сред. Методика и приборы для измерения глубин на водных объектах.Способы определения скорости течения водотоков. Наблюдения за колебаниями уровня воды.;

Раздел 6 Гидрогеологические методы;

Тема 6.1 Гидрогеологическая съемка, бурение гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационные работы и стационарные гидрогеологические наблюдения. Виды и типы гидрогеологических карт. Гидрогеологические скважины. Состав опытно-фильтрационных работ. Характеристика откачек. Назначение и состав стационарных гидрогеологических наблюдений.;

Раздел 7 Индикационные методы;

Тема 7.1 Ведущие ученые, внесшие значительный вклад в развитие биоиндикационного метода. Виды и методы биоиндикации. Параметры учета при видовых и биоценотических биоиндикационных исследованиях.;

Раздел 8 Математические методы;

Тема 8.1 Основное условие повышения достоверности результатов математического моделирования. Основные отличия реальных и знаковых моделей. Приемы и вычисления математической статистики в экологии.;

Раздел 9 Аэрокосмические методы;

Тема 9.1 Дистанционные методы изучения окружающей среды. Особенности аэрометодов. Отличительные особенности космических методов. Использование аэрокосмической информации в геоэкологии. Основа методов дистанционного зондирования. Основной продукт космического мониторинга и его суть. Признаки классификации космических снимков. Широко известные программы и системы дистанционного зондирования Земли, для получения и сбора информации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 1.	Научный метод экологических исследований	3	
Раздел 2.	Прикладные методы экологии	3	
Раздел 3.	Методы геоэкологических исследований	3	
Раздел 4.	Геохимические методы. Геофизические методы.	3	
Раздел 5.	Географические методы	4	
Раздел 6.	Гидрогеологические методы	4	
Раздел 7.	Индикационные методы	4	
Раздел 8.	Математические методы	4	
Раздел 9.	Аэрокосмические методы	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Экологические исследования фитоценозов	2	
Раздел 3.	.Методы геоэкологических исследований	3	
Раздел 3.	Построение геохимических карт изоконцентраций элементов	2	
Раздел 7.	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников	3	
Раздел 8.	Математические методы	3	
Раздел 9.	Аэрокосмические методы. Дистанционные методы изучения окружающей среды	3	
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.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	4	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**60**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1;	1. Вопросы для устного

	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 9.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5;	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания

	ОПК-6	
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 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 «Moodle».

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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
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 умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не

Оценка	Требования к знаниям
	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 Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине Методы экологических исследований для студентов направления подготовки 110100.62 Агрохимия и агропочвоведение. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. – 67 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70630 (дата обращения: 08.04.2025);

2 Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях : учебное пособие / С.Ю. Гармонов, Р.Н. Исмаилова, А.А. Фазуллина. – Казань : КНИТУ, 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/244862 (дата обращения: 08.04.2025);

3 Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е.Ю. Александрова, Л.В. Милякова. – Мурманск : МАГУ, 2021. – 109 с. – ISBN 978-5-4222-0446-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 08.04.2025);

4 Ельшаева, И. В. Экологический мониторинг и методы экологических исследований. Экологический мониторинг водных объектов: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение : учебно-методическое пособие / И.В. Ельшаева, А.А. Калиновская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2022. – 75 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699583 (дата обращения: 08.04.2025);

5 Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях : учебное пособие / С.Ю. Гармонов, Р.Н. Исмаилова, А.А. Фазуллина. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699871 (дата обращения: 08.04.2025);

6 Покатилова, А. Н. Методы почвенно-экологических исследований : учебное пособие / А.Н. Покатилова, Е.Ю. Матвеева, Л.В. Уфимцева. – Челябинск : ЮУрГАУ, 2021. – 68 с. – ISBN 978-5-88156-880-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/364013 (дата обращения: 08.04.2025);

7 Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07885-5. – URL: https://urait.ru/bcode/537735 (дата обращения: 08.04.2025);

8 Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 549 с. – ISBN 978-5-534-16676-7. – URL: https://urait.ru/bcode/531471 (дата обращения: 08.04.2025);

9 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: 08.04.2025).

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

1.Экология как междисциплинарная область знаний. Роль науки в преодолении глобальных социально-экологических проблем.

2. Прикладные аспекты экологии на современном этапе развития науки. Методология и методы в экологии.

3. Современные глобальные модели в экологии как метод оценки состояния окружающей среды. Российский и Зарубежный опыт.

4.Оптические методы.

5. Спектральные методы.

6. Дистанционные методы.

7. Хроматографические методы.

8. Электрохимические методы.

9. Система комплексного экологического мониторинга:

10. Система экологического нормирования.

11. Биологический мониторинг: определение, основные цели и задачи.

12. Место биологического мониторинга в общей системе экологического мониторинга.

13. Подсистемы биологического мониторинга: биотестирование, биоиндикация и биоаккумуляция.

14. Основные объекты исследования в биомониторинге.

15. Понятие о методах исследований.

16.Основные группы методов, используемые в экологии.

17. Картографические методы в решении геоэкологических задач и прогнозирования антропогенной трансформации природных геосистем.

18. Применение ГИС-технологий для целей оперативного и динамического мониторинга состояния окружающей среды.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся

по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Научный метод экологических исследований

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные научные методы в экологических исследованиях.

2.Место полевых, лабораторных и экспериментальных исследований в экологии.

Тема 2. Прикладные методы экологии

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные прикладные методы в экологии.

2. Связь полевых, лабораторных и экспериментальных исследований.

Тема 3. Методы геоэкологических исследований

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные объекты изучения в геоэкологических исследованиях.
2. Связь геоэкологических исследований с почвоведением.

Тема 4. Геохимические методы. Геофизические методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Цель и этапы геохимических исследований.
2. Использование картографического материала в геохимических методах исследования.
3. Физических подход в геохимических исследованиях.

Тема 5. Географические методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные задачи географических исследований.
2. Методика и основные измерительные приборы в географических исследованиях.

Тема 6. Гидрогеологические методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Геологические методы исследования в гидрологии.
2. Использование гидрогеологических карт в экологических методах исследования.

Тема 7. Индикационные методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Виды и методы биоиндикации.
2. Биоценотический подход в биоиндикационных исследованиях.
3. Использование биологического материала в биотестировании.

Тема 8. Математические методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основное условие достоверности результатов математического моделирования.
2. Математическая обработка результатов экологических исследований.

3. Основные отличия реальных и знаковых моделей математической статистики в экологии.

Тема 9. Аэрокосмические методы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дистанционные методы изучения окружающей среды.
2. Отличительные особенности космических методов.
3. Использование аэрокосмической информации в геоэкологии.

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. Аналитические операции со средними навесками проб (10^{-3} – 10^{-2} г) и со средним объемом анализируемых растворов (около 1 мл).

А) Макроанализ

Б) Микроанализ

В) Ультрамикроанализ

2. Достоинство этого метода – возможность проведения анализа в полевых условиях:

А) Потенциометрия

Б) Вольтамперометрия

В) Хроматография

3. Выберите контактные методы контроля окружающей среды:

А) Спектральные

Б) Хроматографические

В) Гравиметрические

Г) Многозональная съемка

4. О каком методе идет речь: «Метод основан на способности разделяемых веществ, образовывать малорастворимые соединения с различными произведениями растворимости»:

А) Потенциометрия

Б) Вольтамперометрия

В) Хроматография.

5. Какие биотесты длятся от нескольких минут до суток?

А) острые биотесты

Б) краткосрочные биотесты

В) хронические биотесты.

6. Выберите формы экологического контроля:

А) Разработка и реализация программ мониторинга

Б) Отчеты и доклады и их заслушивания

В) Проведение экспертизы

Г) Разбор жалоб граждан

7. Согласны ли Вы с тем, что методы биоиндикации и методы биотестирования относят к прямым методам оценки экологической обстановки?

А) Да

Б) Нет

В) Только методы биоиндикации

8. Выберите формы экологического контроля:

А) Предупредительная

Б) Взыскательная

В) Карательная.

9. Выберите районы (территории), где необходимо применение геофизических методов:

А) районы размещения дорогостоящих, ответственных и особо опасных объектов промышленного и гражданского строительства;

Б) промышленные зоны, в которых ведётся добыча полезных ископаемых, места складирования отходов и т.п.;

В) территории с мульдами оседания земной поверхности;

Г) Участки с выпусками сточных вод.

10. Выберите объекты биотестирования, чаще всего применяемые для определения класса опасности (токсичности) отходов.

А) Бактерии,

Б) Водоросли,

В) Рыбы,

Г) Рачки.

11. Согласны ли Вы с утверждением, что объектом исследования экологии является группа особей, популяции и их сообщества?

А) Да

Б) Нет

В) Частично, да.

12. Наиболее тесно экологические исследования связаны с:

А) Физиологическими методами

Б) Биохимическими методами

В) Аналитическими методами.

13. Какова стандартная глубина почвенного разреза (до почвообразующей породы) на равнинах:

А) до 1,5 м

Б) 1,5-2,0 м

В) 1,5 – 3,0 м.

14.Площадь 50м^2 – это размер…

А) Пробной площади для исследования травянистых сообществ

Б) Пробной площади для исследования лесных пород

В) Учетной площадки

15. Процент площади, занятой основаниями побегами растений, это:

А) Проективное покрытие

Б) Истинное покрытие

В) Приземное покрытие.

16. С какого времени начала регулярно функционировать сеть мониторинга за состоянием воздушного бассейна:

А) с 1964 г.

Б) с 1970 г.

В) с 1972 г.

17. Задачей каких постов наблюдения является отслеживание состояния воздуха в новых жилых районах города:

А) стационарных;

Б) маршрутных;

В) подфакельных.

18. Пробы почвы на содержание в ней тяжелых металлов отбираются:

А) с глубины до 5 см

Б) с глубины до 20 см

В) по всему почвенному профилю.

19. Выделяют следующее количество категорий пунктов наблюдения на водных объектах:

А) четыре;

Б) три;

В) пять.

20. Каково количество вертикалей наблюдения на реках с однородным химическим составом воды в русле:

А) одна;

Б) чем больше, тем лучше;

В) три.

21. К естественным радионуклидам относятся:

А) уран-235

Б) цезий-137

В) Стронций-90

Г) йод-131

22. К искусственным радионуклидам относятся:

А) калий-40

Б) углерод – 14

В) цезий – 137

Г) йод – 129

23. По химическим свойствам стронций-90 подобен

А) калию

Б) кальцию

В) углероду

Г) азоту

24. Цезий -137 в организме млекопитающих накапливается:

А) в костях

Б) в печени

В) в головном мозге

Г) в мягких тканях

25. Наиболее чувствительны к радиоактивному облучению:

А) злаки

Б) бобовые

В) хвойные

Г) лиственные

26. Назовите основную единицу пространства, изучаемую земельно-информационными системами?

А) территориальные зоны;

Б) почвенные ареалы;

В) лесные массивы;

Г) земельные участки.

27. Планы и карты какого масштаба используют в земельно-информационных системах?

А) 1:50 000 -1:200 000

Б) 1:500-1:10 000

В) 1:500 000 –1:1 000000

Г) 1: 2 500 000 -1: 5 000000

28. Укажите основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах?

А) Растровый

Б) Векторный

В) Графический

Г) Текстовый

29. Назовите четыре основных модуля ГИС?

А) модуль сбора, обработки, анализа, решения;

Б) модуль компоновки, рисовки, публикации;

В) модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации

Г) модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования

30. Назовите три основные варианта классификации ГИС?

А) двумерные, трехмерные, четырехмерные ГИС;

Б) территориальный охват, функциональные возможности, тематические характеристики

В) вьюеры, инструментальные, справочно-картографические ГИС;

31. Изменения геосистемы, не сопровождающиеся сменой ее инварианта называется _____.

32. Способность геосистемы сохранять инвариантные свойства и характер функционирования при внешних воздействиях называется _____.

33. Сосуществование элементов, которые включены в систему энергомассообмена геосистем, но возникли и оптимально функционировали при иных условиях называется _____.

34. Совокупность всех процессов перемещения, обмена и трансформации вещества, энергии и информации, обеспечивающее сохранение длительного, устойчивого состояния геосистемы, имеющее ритмичный характер, но не сопровождающееся переходом из одного серийного состояния геосистемы в другое называется _____.

35. Необратимое поступательное изменение геосистемы, обусловленное воздействием внешних и внутренних факторов, приводящее к смене ее инварианта называется _____.

36. Сосуществование в геосистеме элементов различного возраста называется _____.

37. Способность поддерживать на определенном уровне типичные состояния, режимы и связи между компонентами называется _____.

38. Способность элементов геосистемы при различных гидротермических условиях переходить из зонального состояния в провинциальное называется _____.

39. Способность некоторых элементов прошлой геосистемы существовать в условиях современного режима называется _____.

40. Способность отдельных элементов геосистемы изменяться с различной скоростью называется _____.

41. Антропогенный природный процесс повышения кислотной реакции компонентов окружающей среды называется: _____.

42. Пригодные для употребления пресные воды, заключеннные в реках, озерах, ледниках, подземных горизонтах называются: _____.

43. Минеральные вещества являющиеся эпизодической пищей травоядных и всеядных животных, употребляемой ими два раза в год с целью регуляции солевого состава организма называются: _____.

44. Установите соответствие между терминами и их определениями:

А. Изменения геосистемы, не сопровождающиеся сменой ее инварианта называется	1. Динамика
Б. Способность геосистемы сохранять инвариантные свойства и характер функционирования при внешних	2. Устойчивость

воздействиях называется	
В. Сосуществование элементов, которые включены в систему энергомассообмена геосистем, но возникли и оптимально функционировали при иных условиях называется	3. Унаследованность

45. Установите соответствие между терминами и их определениями:

А. Совокупность всех процессов перемещения, обмена и трансформации вещества, энергии и информации, обеспечивающее сохранение длительного, устойчивого состояния геосистемы, имеющее ритмичный характер, но не сопровождающееся переходом из одного серийного состояния геосистемы в другое называется	1. Функционирование
Б. Необратимое поступательное изменение геосистемы, обусловленное воздействием внешних и внутренних факторов, приводящее к смене ее инварианта называется	2. Эволюция
В. Сосуществование в геосистеме элементов различного возраста называется	3. Гетерохронность

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.Научный метод, как способ приобретения знаний в экологических исследованиях

2. Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования

3. Сбор растительных организмов

4. Выбор учетных площадок при проведении экологических исследований

5. Описание растений (жизненная форма, ярусное строение фитоценоза, проективное покрытие и т.д.)

6. Определение видового обилия
7. Изучение растительных ассоциаций
8. Типовой план экологических исследований территории
9. Физико-географическая характеристика исследуемых объектов
10. Экологическая оценка исследуемой территории (по статическим и динамическим признакам)
11. Экологическая оценка природных сред и объектов по программе мониторинга
12. Экологическое изучение животных
13. Основные показатели численности организмов (встречаемость, обилие, доминирование, покрытие, био-, зоомасса, продукция)
14. Методы геоэкологических исследований
15. Геохимические методы. Их группы
16. Геохимическое картирование, как основной метод геохимических исследований
17. Методы обработки результатов геохимических исследований
18. Классификация карт геохимических исследований
19. Геофизические методы экологических исследований
20. Радиоактивный метод
21. Гидрогеологические методы в экологических исследованиях. Гидрогеологическая съемка
22. Гидрогеологические методы в экологических исследованиях. Бурение гидрогеологических скважин
23. Гидрогеологические методы в экологических исследованиях. Опытнофильтрационные работы
24. Гидрогеологические методы в экологических исследованиях. Стационарные гидрогеологические наблюдения
25. Географические методы экологических исследований
26. Методы и средства измерения параметров ветра
27. Методы и средства измерения температуры воды, воздуха и почвы
28. Приборы, применяемые для измерения глубин
29. Аэрокосмические методы в экологических исследованиях
30. Геоэкологическое картирование
31. Виды и методы биоиндикации
32. Математические методы исследований
33. Дистанционные методы исследований. История вопроса
34. Космическая съемка. Назначение и классификация
35. Космические аппараты, используемые для получения данных дистанционного зондирования (ДЗЗ)
36. Современные спутники мониторинга состояния окружающей среды

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Рассчитайте индекс Серенсена—Чекановского, если известно, что сравнивались видовые списки двух региональных фаун. В первой обнаружено 68 видов, во втором — 93. Общих видов было 37. Сделайте вывод.
2. При сравнении региональных фаун были получены следующие данные: 1 — 83 вида, 2 — 103, 3 — 56, 4 — 84, соответственно количество общих видов между 1 и 2 равно 47, 1 и 3 — 57, 1 и 4 — 73, 2 и 3 — 50, 2 и 4 — 40; 3 и 4 — 38. Проведите необходимые расчеты и сделайте вывод.
3. При сравнении данных по видовому составу региональных фаун были получены следующие показатели индекса Серенсена—Чекановского: между 1 и 2 — 0,76; 1 и 3 — 0,69; 1 и 4 — 0,84; 2 и 3 — 0,86, 2 и 4 — 0,77; 3 и 4 — 0,54. Какой вывод вы можете сделать?
4. Проанализируйте список семейств растений, которые были обнаружены в ходе изучения состояния растительных сообществ одного из памятников природы Предуралья, и сделайте вывод о составе фитоценоза и биотопическом разнообразии.
5. Известно, что многие специализированные фитофаги бодяка щетинистого расселяются с помощью воды. Поясните, в каких местах малых рек будут образовываться локальные поселения фитофагов, и почему?
6. В Средней Азии обитает несколько видов воробьев, которые могут давать плодовитое потомство при скрещивании. Однако в природе практически не наблюдается гибридизация между ними. За счет каких механизмов обеспечивается изоляция?
7. Можно ли таежные леса рассматривать как сообщества климаксного состояния? Ответ обоснуйте.
8. Опишите последовательность пастбищной дигрессии различных растительных сообществ. Чем отличается пастбищная дигрессия в различных зонах планеты?
9. К каким явлениям приводит антропогенная трансформация пастбищных экосистем?
10. Каких экологических групп беспозвоночных будет сравнительно больше на пастбищах, чем на участках заповедной степи и сенокосах? Почему?
11. Зависит ли степень антропогенной нагрузки на экосистемы от типа почвы? Свой ответ поясните примерами. Проведите дискуссию по данному вопросу в группе.
12. Какие экологические требования предъявляют к лесным полезащитным полосам?
13. Почему при умеренной рекреационной нагрузке увеличивается видовое богатство растительного покрова и фауны экосистем? За счет каких видов? Приведите примеры.

14. Какой почвенный горизонт исчезает при распашке? Как это сказывается на животном мире почвы?
15. Скорость биогеохимического круговорота в полевых агроэкосистемах увеличивается или уменьшается? Почему?
16. Какие процессы способствуют ветровой и водной эрозии?
17. Может ли структура посевных площадей сказываться на процессах эрозии или нет? Приведите примеры.
18. Как структура посевных площадей влияет на орнитофауну? Приведите примеры.
19. Каким образом повлияет на численность зайца-русака (Lepis europaeus) внедрение в семипольный севооборот посевов люцерны? Свой ответ обоснуйте.
20. Уборка каких деревьев должна быть запрещена при санитарной прочистке леса в припасечных зонах? Почему?
21. Скажется ли размещение посевов люцерны и клевера в непосредственной близости от пасеки и на расстоянии пяти километров на урожайности семян данных культур?
22. Какое влияние на фауну беспозвоночных оказывают просеки под линиями электропередач?
23. Как сказывается на растительных сообществах прокладка газо- и нефтепроводов?
24. Почему в тундровой зоне наиболее перспективным экологическим комплексом считаются сеяные луга? Как изменяется почва в данных экосистемах по сравнению с торфяно-подзолисто-глеевыми почвами тундры?
25. Как вы думаете, что следует считать экологической единицей в агроэкосистеме: а) отдельное поле, б) севооборот, в) границы отдельного хозяйства? Ответ поясните примерами.
26. Быстрее или медленнее первичных протекают вторичные сукцессии? Почему?
27. Какие виды являются эдификаторами в растительных сообществах? Приведите примеры.
28. Известно, что на супесчаных и суглинистых почвах сукцессии на залежах в условиях Валдайской возвышенности продолжаются около 120-150 лет и проходят ряд стадий. Укажите какие, если первой была стадия злаково-разнотравных группировок растений?
29. Как вы думаете, с какими процессами и явлениями связано замедление темпов восстановления степных экосистем на залежах в настоящее время?
30. Роющая деятельность степных животных (сурка, суслика, полевок, хомяка, слепыша и др.) создает условия для развития восстановительных или дигрессионных процессов в травянистых сообществах? Почему?

31. Какое влияние оказывает роющая деятельность млекопитающих в экотоне «луговые степи — дубравы» на растительность и границы экотона?
32. Какие изменения произошли в ландшафтных природных комплексах Кемеровской области за последние 1000 лет?
33. В чем сказывается деструктивная деятельность грызунов в экосистемах полупустынь и пустынь?
34. На какие группы животных почв в первую очередь сказывается распашка?
35. Сказывается ли интенсивность выпаса домашнего скота на численность кровососущих насекомых?
36. В какой популяции выше удельная скорость роста: в популяции умеренно эксплуатируемой или в популяции, которая находится на стадии равновесия?
37. Какие сообщества формируются на южных склонах холмов в Предуралье и Среднем Поволжье а) при интенсивном выпасе скота; б) при выпасе средней интенсивности и в) без выпаса?