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 и приборы контроля окружающей среды

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии (в)»)

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: 08-04-2026 09:05:11 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся представление о теории и методологии экологического мониторинга.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить теоретические аспекты экологического мониторинга; ознакомиться с методами наблюдений, анализа и контроля состояния экосистем; определить подходы к выбору контролируемых информативных показателей состояния водных ресурсов, воздушной среды, почв, земель, недр, лесного фонда; ознакомиться с критериями оценки состояния - почв, земель, воды, атмосферы, биологических ресурсов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Химия;

– Экология.

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

– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов (в том числе аварийных)	ПК-1.2 Разрабатывает предложения по устранению причин и последствий выбросов и сбросов загрязняющих веществ	– знать: способы устранения причин и последствий выбросов и сбросов загрязняющих веществ с использованием приборов контроля окружающей среды.

	загрязняющих веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий, повышению безопасности технологий и оборудования		– уметь: разрабатывать предложения по устранению причин и последствий выбросов и сбросов загрязняющих веществ с использованием приборов контроля окружающей среды.

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***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
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*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***94***	*94*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ);

Раздел 2 Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды;

Тема 2.1 Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов контроля;

Тема 2.2 Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля. Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к средствам измерений. Требования к вспомогательному оборудованию. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования к технической компетентности экоаналитических лабораторий. Классификация и основные характеристики экоаналитических средств. Средства контроля воздушной и других газообразных сред. Средства контроля вод и других жидких сред. Средства контроля почв. Средства измерений универсального назначения (лабораторные приборы). Средства пробоотбора. Вспомогательное и испытательное оборудование, реактивы;

Раздел 3 Мониторинг и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

Тема 3.1 Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основные принципы. Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе. Нормирование выбросов загрязняющих веществ на территории региона, включающего несколько стран. Нормирование выбросов в ограниченном районе на двусторонней основе. Нормирование локальных выбросов. Организация нормирования выбросов. Расчет предельно допустимого выброса. Расчет высоты трубы. Методы снижения выбросов. Контроль за соблюдением ПДВ;

Тема 3.2 Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Организация нормирования сбросов. Расчет разбавления сточных вод в реках. Метод ВНИИ ВОДГЕО. Нормирование сбросов в реки по одному загрязняющему веществу. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов в реки по нескольким

загрязняющим веществам. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов загрязняющих веществ в озера и моря. Методы снижения сбросов. Нормативы платы за выбросы и сбросы. Нормирование твердых отходов. Нормирование размещения и классификация твердых отходов. Хранение и утилизация твердых отходов. Плата за размещение и несанкционированное сжигание ТБО;

Раздел 4 Мониторинг фонового загрязнения;

Тема 4.1 Организация фонового мониторинга. Формирование фонового загрязнения окружающей среды. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения окружающей среды. Методы фонового мониторинга. Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды. Фоновое загрязнение атмосферы. Фоновое загрязнение поверхностных вод, почв и растительности. Фоновое радиоактивное загрязнение. Фоновое загрязнение отдельных регионов и стран. Фоновое загрязнение в 70–80-х годах XX века. Фоновое загрязнение стран Восточной Европы и СССР в 70–80-х годах XX в. Фоновое загрязнение Российской Федерации в 90-х годах XX в;

Раздел 5 Биоиндикация и биологический мониторинг;

Тема 5.1 Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга. Биомониторинг. Биоиндикация. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы. «Контроль» в биоиндикации . Биоиндикация на разных уровнях организации живого. Клеточный и субклеточный уровни. Организменный уровень. Примеры биоиндикации на организменном уровне. Примеры биоиндикации на популяционно-видовом уровне. Примеры биоиндикации на биоценотическом уровне. Примеры биоиндикации на экосистемном уровне. Биоиндикация на уровне биосферы;

Тема 5.2 Биоиндикация в различных средах. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений. Биоиндикация в водной среде. Биоиндикация в почве. Принципы экономических расчетов в биоиндикации. Особенности современного состояния биоиндикации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение	3	
Раздел 2.	Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды	3	
Раздел 3.	Мониторинг и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ	3	
Раздел 4.	Мониторинг фонового	3	

	загрязнения		
Раздел 5.	Биоиндикация и биологический мониторинг	4	
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 5.	Индикация состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера	2.5	
Раздел 5.	Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны	2.5	
Раздел 5.	Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы растений	2.5	
Раздел 5.	Использование почвенных водорослей для биоиндикации состояния почв	2.5	
Раздел 5.	Изучение влияния летучих веществ комнатных растений для оздоровления воздушной среды закрытых помещений (аэрофитодизайн)	2	
Раздел 5.	Флуктуирующая асимметрия древесных форм растений как тест-система оценки качества среды	2	
Раздел 5.	Количественное определение пигментов у растений техногенных территорий	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**
Раздел 5.	Контроль качества наблюдений Единицы измерения Выбор видов, используемых в качестве индикаторов состояния окружающей среды Индикаторы устойчивого развития Развитие ГИС морей России и отдельных районов Мирового океана Показатели качества воды, их оценка Индикаторная оценка качества воды Организация мониторинга атмосферы Мониторинг почвенного покрова Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель Мониторинг состояния геологической среды Мониторинг состояния лесного фонда Мониторинг состояния биологических ресурсов Медико-экологический мониторинг Системы радиационного мониторинга Использование программы мониторинга и его перспективы	54	
Итого:		**54**	**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.	18	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	19	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	19	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	19	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	19	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**184**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-1	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1	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 СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; 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 этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в

начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Подготовительный	30	Раздел курсовой работы
Основной	60	Раздел курсовой работы
Заключительный	100	Курсовая работа

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 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 СибГИУ 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

12.2.4 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: курсовой проект; экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются

отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 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 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 Ложкина, Ю. Ю. Общая экология : краткий курс лекций для изучения теоретических основ дисциплины «Экология» / Ю. Ю. Ложкина, И. С. Семина, Г. М. Кабанова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?ln

gSection=8&lngEdition=2640&lngFile=2601&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 30.03.2026);

2 Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций : учебное пособие / Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. – Москва : КолосС, 2013. – 520 с. – ISBN 5-9532-0221-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html (дата обращения: 30.03.2026);

3 Хрусталёв, Б. М. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий : учебное пособие / Хрусталёв Б. М. , Теличенко В. И. , Сизов В. Д. – Москва : АСВ, 2016. – 558 с. – ISBN 978-5-4323-0172-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301727.html (дата обращения: 30.03.2026).

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;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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 для выполнения курсовых работ;
- 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) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

Приложение

1 Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

Дайте письменный ответ на предложенные вопросы.

1. Контроль за загрязнением почв пестицидами.
2. Контроль за загрязнением почв вредными веществами промышленного происхождения, радиоактивным загрязнением почв.
3. Исследование загрязнения водных объектов. Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши.
4. Контроль загрязнения водных объектов. Наблюдения за загрязнением морских вод.
5. Критерии оценки качества природной среды.
6. Нормы оценки загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв.
7. Основные методы прогнозирования состояния природной среды.
8. Прогноз загрязнения атмосферы.
9. Прогноз качества водных ресурсов.
10. Место и роль школьных коллективов внешкольных учреждений и вузов в программе проведения экомониторинга.

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

Раздел 1. Введение

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что понимается под термином «Экологический мониторинг»?
2. Кратко охарактеризуйте историю экологического мониторинга.
3. Какие основные направления экологического мониторинга вы знаете?
4. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ.
5. Устойчивость природных экосистем и подходы к ее оценке. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная емкость.

Раздел 2. Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб.
2. Отбор проб объектов загрязненной среды. Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа.
3. Подготовка проб к анализу в лаборатории.

4. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов кон-троля.

Раздел 3. Мониторинг **и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ**

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основные принципы.

2. Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе.

Раздел 4. Мониторинг фонового загрязнения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Организация фонового мониторинга . Формирование фонового загрязнения окружающей среды.

2. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения окружающей среды.

3. Методы фонового мониторинга.

Раздел 5. Биоиндикация и биологический мониторинг

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга.

2. Биомониторинг. Биоиндикация. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы.

3. «Контроль» в биоиндикации . Биоиндикация на разных уровнях организации живого.

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 СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Объекты постоянного мониторинга почвенных загрязнений

1. Почвы сельскохозяйственных районов и городов
2. Почвы сельскохозяйственных районов, городов и фоновых территорий
3. Почвы городов и промышленных районов
4. Почвы сельскохозяйственных районов и почвы вокруг промышленно-энергетических центров

Вопрос 2. Контроль загрязнения околоземного пространства естественным и техногенным мусором производят:

1.Оптическими телескопами

2.Радиотелескопами
3.Оптическими, радиотелескопами
4.Визуально, невооруженным глазом

Вопрос 3. Наиболее перспективный метод контроля загрязнения атмосферы

1.Химический и спектральный анализ проб воздуха
2.Лазерная томография слоев воздуха
3.Эхолокация слоев воздуха
4.Аэрокосмический мониторинг

Вопрос 4. Наиболее перспективный метод контроля загрязнения гидросферы

1.Химический и спектральный анализ проб воды
2.Эхолокация
3.Авиационная система лазерного сканирования
4.Космический мониторинг

Вопрос 5. Класс точности прибора показывает

1.Ошибку измерений
2.Относительную ошибку измерений на всей шкале прибора
3.Абсолютную ошибку измерений на всей шкале прибора
4.Относительную ошибку измерений на первой половине шкалы прибора

Вопрос 6.Основная единица, выражающая активность радиоактивного распада.

1.Кюри;
2.Беккерель;
3.Рентген;
4.Зиверт.

Вопрос 7. Методы наземного мониторинга

1.Геофизический, геохимический, биологический;
2.Геофизический, геохимический, индикационный;
3.Геофизический, геохимический, биоиндикационный;
4.Геофизический, геохимический, геокартографический, индикационный.

Вопрос 8.Уровень импактного мониторинга

1.Локальный;
2.Сам является одним из уровней мониторинга;
3.Региональный;
4.Фоновый.

Вопрос 9. Признак биологической деградации почв:

1.Уменьшение содержания гумуса;
2.Резкое увеличение содержания токсичных солей;
3.Увеличение площади деградированных земель;
4.Снижение жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Вопрос 10. Степень загрязнения природной среды устанавливают

1.По кратности превышения ПДК

2.По кратности превышения ПДК с учетом класса опасности

3.По сумме биологического действия загрязнений и частоты превышения ПДК

4.По кратности превышения ПДК с учетом класса опасности, сумме биологического действия загрязнений и частоты превышения ПДК

Вопрос 11. Больше всего воздух загрязняется:

1. тепловыми электростанциями
2. транспортом
3. предприятиями АПК.

Вопрос 12. Объекты постоянного мониторинга почвенных загрязнений

1.Почвы сельскохозяйственных районов и городов

2.Почвы сельскохозяйственных районов, городов и фоновых территорий

3.Почвы городов и промышленных районов

4.Почвы сельскохозяйственных районов и почвы вокруг промышленно-энергетических центров

Вопрос 13. Биолюминесценция представляет собой

1.Фосфоресценцию

2.Хемилюминесценцию

3.Флуоресценцию

4. Опалесценцию

Вопрос 14.Последствия применения фреонов:

1. Загрязняют окружающую среду;
2. Приводят к образованию озоновых дыр;
3. Уменьшают температуру атмосферы;
4. Приводят к парниковому эффекту.

Вопрос 15. Визуальные и органолептические признаки загрязнения воздуха

1. Появление устойчивого, не свойственного данной местности (сезону) запаха; обнаружение влияния воздуха на органы чувств - резь в глазах, привкус во рту, затрудненное дыхание, рвота и т.д. (одновременно у нескольких десятков человек); выпадение окрашенных дождей и других атмосферных осадков; появление у атмосферных осадков специфического запаха и привкуса;
2. Появление устойчивого, не свойственного данной местности (сезону) запаха; обнаружение влияния воздуха на органы чувств - резь в глазах, привкус во рту, затрудненное дыхание, рвота и т.д. (одновременно у нескольких десятков человек); выпадение окрашенных дождей и других атмосферных осадков;
3. Появление устойчивого, не свойственного данной местности (сезону) запаха; обнаружение влияния воздуха на органы чувств - резь в глазах, привкус во рту, затрудненное дыхание, рвота и т.д. (одновременно у нескольких десятков человек); появление у атмосферных осадков специфического запаха и привкуса;

4. Обнаружение влияния воздуха на органы чувств - резь в глазах, привкус во рту, затрудненное дыхание, рвота и т. д. (одновременно у нескольких десятков человек); выпадение окрашенных дождей и других атмосферных осадков; появление у атмосферных осадков специфического запаха и привкуса.

Вопрос 16. Визуальные и органолептические признаки загрязнения воды

1. Появление запаха, ранее не свойственного воде; покрытие пленкой (нефтяной, масляной и т.п.) более половины поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км^2; снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 2 мг/л и менее; увеличение биохимического потребления кислорода (БПК); массовая гибель водных организмов и растительности;
2. Появление запаха, ранее не свойственного воде; покрытие пленкой (нефтяной, масляной и т.п.) более 1/3 поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км^2; снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 2 мг/л и менее; увеличение биохимического потребления кислорода (БПК); массовая гибель водных организмов и растительности;
3. Появление запаха, ранее не свойственного воде; покрытие пленкой (нефтяной, масляной и т.п.) более 1/3 поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км^2; снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 2 мг/л и менее; увеличение биохимического потребления кислорода (БПК); массовая гибель водных организмов;
4. Покрытие пленкой (нефтяной, масляной и т.п.) более 1/3 поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км^2; снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 2 мг/л и менее; увеличение биохимического потребления кислорода (БПК); массовая гибель водных организмов и растительности.

Вопрос 17. Визуальные и органолептические признаки загрязнения почвы

1. Содержание техногенных поллютантов в концентрациях 50 ПДК и более; резкие изменения состояния посевов, не связанные с метеоусловиями, на площади более 50% отдельного поля; наличие несанкционированных свалок токсичных отходов; большое количество предприятий на единицу площади;
2. Содержание техногенных поллютантов в концентрациях 100 ПДК и более; резкие изменения состояния посевов, не связанные с метеоусловиями, на площади более 75% отдельного поля; наличие несанкционированных свалок токсичных отходов;
3. Содержание техногенных поллютантов в концентрациях 50 ПДК и более; резкие изменения состояния посевов, не связанные с метеоусловиями, на площади более 50% отдельного поля; наличие

несанкционированных свалок токсичных отходов; общая замусоренность;

4. Содержание техногенных поллютантов в концентрациях 50 ПДК и более; резкие изменения состояния посевов, не связанные с метеоусловиями, на площади более 50% отдельного поля; наличие несанкционированных свалок токсичных отходов.

Вопрос 18. Основной блок в приборе для дистанционного зондирования атмосферы - лидаре

1. Эхолокатор;
2. Лазер;
3. Мазер;
4. Прожектор.

Вопрос 19. Интегральные показатели загрязнения атмосферы, требующие учета класса опасности веществ:

1. показатель Р;
2. показатель К;
3. индекс загрязнения атмосферы (ИЗА);
4. верно 1, 2, 3.

Вопрос 20 Для определения ареала загрязнения атмосферы от стационарного источника выброса используются**:**

1. Расчетные методы;
2. Натурные наблюдения;
3. Верно 1, 2.
4. Биоиндикация.

Вопрос 21. Токсическими агентами, образующимися в процессе фотохимических реакций, являются:

1. Озон;
2. Формальдегид;
3. Окислы серы;
4. Бенз(а)пирен.

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

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Следствием эрозионной работы рек является образование:

1. балок
2. холмистого рельефа
3. речных долин.

Ваши действия в случае возникновения эрозийных процессов в речной долине.

Вопрос 2. Дельты образуются в результате аккумулятивной работы:

1. талых вод
2. дождевых вод
3. ледниковых вод

4. речных вод.

Ваши действия в случае аккумулятивной работы вод различного типа.

Вопрос 3. Солифлюкционные процессы обусловлены:

1. аридностью климата
2. переувлажнением грунта
3. обводненностью территории.

Ваши действия в случае возникновения солифлюкционных процессов.

Вопрос 4. Оползни возникают в результате деятельности:

1. подземных вод
2. текучих поверхностных вод
3. ледников.

Ваши действия в случае возникновения оползней.

Вопрос 5. Землетрясения являются следствием таких движений земной коры как:

1. колебательные
2. складкообразовательные
3. разрывные.

Ваши действия в случае возникновения землетрясения.

Вопрос 6. В процессе круговорота воды происходит:

1. химическое преобразование атмосферы
2. взаимодействие живых организмов
3. перераспределение твердого вещества

Ваши действия по поддержанию условий для круговорота воды.

Вопрос 7. Современный состав атмосферы поддерживается за счет деятельности:

1. живых организмов
2. человека
3. солнечной энергии.

Ваши действия по поддержанию современного состава атмосферы.

Вопрос 8. Эрозия почв усиливается при:

1. орошении
2. осушении
3. перевыпасе скота.

Ваши действия в случае возникновения эрозийных процессов в почве.

Вопрос 9. Вероятность техногенного землетрясения повышается, если:

1. строится новый город
2. уничтожаются горные леса
3. создается водохранилище.

Ваши действия по предотвращению техногенного землетрясения.

Вопрос 10. При добыче нефти и газа может произойти:

1. формирование техногенных грунтов
2. явление суффозии
3. заболачивание территории.

негативных техногенных воздействий при добыче нефти и газа

Вопрос 11. Загрязнение Мирового океана нефтепродуктами нарушает:

1. газообмен
2. массообмен
3. биообмен.

Обоснуйте модель загрязнения Мирового океана нефтепродуктами.

Вопрос 12. При создании водохранилищ эвтрофикация:

1. повышается
2. не повышается.

Сформулируйте условия, предотвращающие эвтрофикацию водоемов.

Вопрос 13. Зарегулирование стока рек происходит при строительстве:

1. ПЭС
2. ГРЭС
3. ГЭС.

Обоснуйте экологически безопасные способы зарегулирование стока рек.

Вопрос 14. Больше всего воздух загрязняется:

1. тепловыми электростанциями
2. транспортом
3. предприятиями АПК.

Ваши действия по предотвращению загрязнения воздуха.

Вопрос 15. Поступление фреонов в атмосферу уничтожает:

1. тропосферу
2. ионосферу
3. озоносферу.

Ваши действия по предотвращению поступления фреонов в атмосферу.

Вопрос 16. Парниковый эффект вызывает поступление в атмосферу:

1. соединений серы
2. углекислого газа
3. водяных паров.

Ваши действия по предотвращению парниковых газов в атмосферу.

Вопрос 17. Изменение состава атмосферы может привести к:

1. кислотным осадкам
2. прекращению круговорота воды
3. усилению радиоактивного распада.

Ваши действия по предотвращению изменению состава атмосферы.

Вопрос 18. Радиоактивное загрязнение территории происходит при:

1. подземных ядерных взрывах
2. авариях на АЭС
3. обогащении урана

Ваши действия по ликвидации радиоактивного загрязнения территории.

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.

1. Классификация экосистем. Основные характеристики различных видов природных и антропогенных экосистем.
2. Типы природных наземных и водных экосистем.
3. Организация водных экосистем. Основные группы организмов, занимающие разные биотопы водоема. Экологические процессы в водной среде.
4. Биологическая трансформация веществ.
5. Классификация загрязнения экологических систем. Основные виды загрязняющих веществ.
6. Токсикологическое нормирование химических веществ. Источники загрязнения.
7. Особенности поведения загрязнителей в экосистемах.
8. Особо опасные химические вещества на глобальном уровне.
9. Нормирование качества окружающей среды. Допустимые дозы поступления токсикантов.
10. Санитарно-гигиенические нормативы.
11. Эколого-аналитический контроль стойких органических соединений.
12. Эколого-аналитический мониторинг неорганических соединений.
13. Основные задачи экологического контроля.
14. Этапы, виды, объекты экологического контроля.
15. Правовая основа экологического контроля.
16. Виды экологического контроля: государственный, муниципальный, общественный, производственный.
17. Организация контроля качества воды.
18. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Способы отбора. Устройства для отбора проб воды.
19. Подготовка проб к хранению. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов.
20. Основные группы сточных вод.
21. Основные критерии, используемые для оценки степени загрязнения почв.
22. Виды антропогенно технического воздействия на почву.
23. Нормирования загрязняющих веществ в почве.
24. Оценка санитарного состояния почвы.
25. Спектрофотометрические методы.
26. Атомно-абсорбционная спектрометрия.
27. Спектральный анализ.
28. Электрохимические методы.
29. Экоаналитический контроль (ЭАК) в системе мониторинга окружающей среды.
30. Система экоаналитического контроля.
31. Функции экоаналитического контроля.

32. Объекты экоаналитического контроля.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Загрязнение воздуха. Выбор места контроля загрязнения воздуха. Отбор проб.
2. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ.
3. Международное сотрудничество. Проблемы гармонизации экологических стандартов и новые подходы к разработке экологических нормативов.
4. Загрязнение почв. Выбор места контроля загрязнения почв. Отбор проб почв.
5. Основные направления экоаналитического контроля.
6. Фотометрическое определение углерода органических соединений в почве.
7. Индикаторы состояния атмосферы и критерии качества атмосферного воздуха.
8. Атомно-эмиссионный анализ.
9. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
10. Вольтамперометрический метод анализа.
11. Люминесцентная спектроскопия (ЛМС).
12. Концентрирование микропримесей. Экстракция. Виды экстракции.
13. Определение поверхностно-активных соединений в водах.
14. Требования к техническим средствам экоаналитического контроля. Требования к средствам измерения. Требования к испытательному оборудованию.
15. Определение железа в водных образцах.
16. Определение бензола и толуола методом газожидкостной хроматографии.
17. Экологический мониторинг в сфере водопользования.
18. Определение пирокатехина в сточных водах.
19. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры. Основные характеристики.
20. Виды техногенных нагрузок на поверхностную и подземную гидросферу.
21. Экологический мониторинг на основе использования наилучших доступных технологий.
22. Определение алюминия в водных пробах.
23. Характеристики почв и их ассимилирующая способ-ность.
24. Определение фенольного индекса.
25. Определение формальдегида в воздухе.
26. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы.

27. Раздельное определение летучих фенолов тонкослойной хроматографией.

28. Концентрирование на твердых сорбентах при отборе проб воздуха. Требования к твердым сорбентам для отбора проб воздуха.

29. Правовые основы экоаналитического контроля и стандартизации.

30. Проблемы оценки опасности антропогенных воздействий на биоту.

31. Концентрирование микропримесей. Вымораживание. Мембранные методы. Дополнительная обработка проб до анализа.

32. Представления о нормальном и кризисном состоянии природных и природно-техногенных систем.

33. Органолептические показатели качества воды. Определение цвета, вкуса и запаха, мутности, пенистости.

34. Подготовка проб к анализу. Общие подходы. Задачи пробоподготовки.

35. Отраслевое экологическое нормирование. Экологический учет.

36. Растворенный кислород. Необходимость определения. Нормы содержания в водах. Определение растворенного кислорода по методу Винклера.

37. Химическое потребление кислорода. Бихроматный метод определения ХПК. Перманганатная окисляемость.

38. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии ее со-стояния.

39. Показатели качества воды. Определение водородного показателя. Определение кислотности воды. Определение щелочности воды.

40. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям.

41. Отбор проб воздуха. Криогенное концентрирование. Хемосорбция. Отбор воздушных проб в контейнеры. Концентрирование на фильтрах.

42. Концентрирование микропримесей. Выпаривание. Отгонка. Соосаждение.

43. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок.

44. Стабилизация и хранение водных проб до анализа. Требования к консервантам водных проб.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Задача 1. По прогнозам, в XXI веке средняя температура Земли повысится на 1,5 ºС. Определить, на сколько повысится уровень Мирового океана, занимающего 2/3 площади Земли (510 млн км^2), массой 1,38·10^{21} кг за счет теплового расширения воды? Коэффициент объемного расширения воды равен 1,5·10-4 град$^{-1}$. Сравните результат с

повышением уровня за счет таяния льда Антарктиды, занимающей всего 2,74% площади Земли, при средней толщине льда 1720 м.

Задача 2. По последним данным мировые резервы хрома составляют 800 млн т, а современные темпы потребления 2 млн т в год. Если темпы потребления хрома будут расти экспоненциально с постоянной скоростью 2,6% в год, сколько времени потребуется для выработки имеющихся резервов? Если количество ресурсов в 5 раз превышает имеющиеся резервы, сколько времени потребуется для выработки всех ресурсов?

Задача 3. Численность лабораторной популяции простейших растет экспоненциально. В начальный момент эта численность равна 50 особям, а через час достигает 150 особей. Найдите скорость роста для этой популяции и период удвоения.

Задача 4. Рассчитать удельную активность от одного из компонентов естественного фона – равномерно распределенного в почве калия с концентрацией 0,028 г естественного K на 1 г породы. Учесть, что фотонное излучение обусловлено 40K, массовое содержание которого в естественном калии 0,0119%.

Задача 5. Во сколько раз энергия, выделяемая при делении 1 г уранового горючего, больше энергии, выделяемой при сгорании 1 г угля? Энергетическое содержание угля принять равным 24 кДж/г.

Задача 6. Из цистерны, содержащей 50 $м^3$ жидких отходов, отливают 10 $м^3$, а затем в цистерну вливают 10 $м^3$ чистой воды. Перемешав все это, из нее отливают 10 $м^3$ смеси, затем опять вливают 10 $м^3$ воды. Повторяют процедуру еще раз. Сколько в цистерне после этого останется жидких отходов с исходной концентрацией?

Задача 7. Концентрация углекислого газа в атмосфере в 1965 г. составляла 320 ед/млн, а в 1990 г. – 355 ед/млн. Какова была скорость роста концентрации CO_2 в атмосфере, если предположить ее экспоненциальное изменение? В каком году концентрация CO_2 в атмосфере удвоится по сравнению с 1965 г.?

Задача 8. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/$м^3$
2-10	10-20	20-40	40-60					
25	25	25	25	5	10	20	65	2,0

Задача 9. Укажите, с какого момента логика рассуждения стала ошибочной: Выявите ключевые ошибочные моменты в следующем рассуждении и обоснуйте свое решение:

А) По правилу «10 процентов» лишь десятая часть энергии предыдущего трофического уровня передается потребителям и запасается в виде энергии органических веществ. Б) Оставшиеся 90%

энергии рассеиваются в пространстве в виде тепла. В) Поэтому, чем больше трофических уровней и звеньев в пищевых цепях, тем теплее микроклимат в данной экосистеме. Г) Следовательно, глобальное потепление атмосферы связано в основном с большой численностью организмов на планете.

Задача 10. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
20	20	30	30	10	10	20	60	1,0

Задача 11. Установите соответствие между разделом экологии и объектом изучения:

1) Социальная экология	А. Биосфера
2) Экология человека	Б. Общество
3) Сельскохозяйственная экология	В. Популяция
4) Глобальная экология	Г. Агроценоз
	Д. Человек

Задача 12. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
15	25	30	30	15	15	20	50	1,5

Задача 13. Установите соответствие, какие загрязняющие вещества являются причиной указанных проблем

1) Диоксид серы и оксиды азота	А. Истощение озонового слоя
2) Фреоны (хлорфтор-углеводороды)	Б. Фотохимический смог
3) Углекислый газ	В. Кислотные дожди
4) Выхлопные газы автомобилей	Г. «Парниковый эффект» (глобальное потепление)

Задача 14. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм	Фракционная эффективность, %	z_1, г/м^3

2-10	10-20	20-40	40-60					
10	30	20	40	20	25	25	30	0,5

Задача 15. Установите соответствие между типом ООПТ и названием существующей в Кемеровской области охраняемой территории:

1) Заповедник	А. Липовая роща
2) Национальный парк	Б. Кузнецкий Алатау
3) Музей-заповедник	В. Шорский
4) Памятник природы	Г. Томская писаница

Задача 16. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
5	35	30	30	10	20	30	40	2,5

Задача 17. Укажите, с какого момента логика рассуждения стала ошибочной: Выявите ключевые ошибочные моменты в следующем рассуждении и обоснуйте свое решение:

А) калий необходим для раскрытия устьиц растений; Б) интенсивный газообмен в листьях обеспечивается при максимальном раскрытии устьичных щелей; В**)** газообмен напрямую связан с продуктивностью всех растений, даже сорняков; Г) чем более мощными вырастают сорняки, тем они сильнее затеняют культурные растения; Д) поэтому во всех экосистемах внесение калийных удобрений наносит непоправимый вред полезным растениям;

Задача 18. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
25	25	25	25	10	10	20	60	1,0

Задача 19. Укажите, с какого момента логика рассуждения стала ошибочной: Выявите ключевые ошибочные моменты в следующем рассуждении и обоснуйте свое решение:

А) чем меньше в почве азота, тем больше нужно вносить в почву азотных удобрений; Б) большое количество удобрений, даже если вноситься малыми порциями, приводит к уничтожению полезных микроорганизмов; В) гибнущие микроорганизмы при разложении выделяют токсичные для растений вещества и растения отмирают; Г) когда погибают растения,

сильно размножаются личинки майских жуков и уничтожают все леса в округе**.**

Задача 20. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
20	20	30	30	5	10	20	65	2,0

Задача 21. Укажите, с какого момента логика рассуждения стала ошибочной: Выявите ключевые ошибочные моменты в следующем рассуждении и обоснуйте свое решение:

А) высокая скорость роста C_4 растений требует повышенного количества в почве азота и фосфора; Б) нитратные и фосфорные удобрения являются физиологически щелочными соединениями; В) подщелачивание почвы приводит к переходу ионов железа в недоступную для растений форму; Г) поскольку железо вызывает хлороз листьев, сильное раскисление почвы приводит к обесцвечиванию листьев; Д) следовательно, названные минеральные удобрения вредны для C_4 растений.

Задача 22. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
15	25	30	30	20	25	25	30	0,5

Задача 23. Самое массовое уничтожение воробьев в истории человечества происходило в Китае в конце 50-х годов, в рамках организованной Мао Цзэдуном сельскохозяйственной реформы. Теория «Большого скачка» (так власти Китая называли модернизацию промышленности и развитие экономики, в том числе сельского хозяйства) предполагала, что уничтожение воробьев, которые по мнению «дальновидных» политиков того времени являлись главными пожирателями зерновых культур, приведет к наступлению золотого века для всего крестьянства в Китае. С марта по ноябрь 1958 года в Китае было уничтожено примерно два миллиарда воробьев. Радовались китайцы недолго. Если в первый год после массового убийства воробьев в Китае был зафиксирован достаточно неплохой урожай, то на следующий сезон в стране разразился голод. Недальновидная политика руководства Китая по уничтожению воробьев стоила жизни тридцати миллионам китайцев. В результате она была признана ошибочной. Дайте ответы на вопросы:

1. Какую важную экологическую роль воробьев в экосистемах не учли китайцы?
2. Какая природная экологическая закономерность была нарушена?
3. Почему после исчезновения воробьев резко снизились урожаи и начался голод?
4. Какую меру приняли китайцы, чтобы исправить ситуацию?

Задача 24. Определить суммарную эффективность пылеулавливания и конечную запыленность газа при условиях, если известны начальная запыленность z1, дисперсный состав пыли, фракционные эффективности пылеулавливания. Исходные данные

Фракционный состав, % Размер частиц, мкм				Фракционная эффективность, %				z_1, г/м^3
2-10	10-20	20-40	40-60					
10	30	20	40	10	10	20	60	1,0

7 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

8 Вопросы к защите курсового проекта

1. Каким образом проводился отбор площадок для проведения экологического мониторинга?
2. Перечислите виды организмов, используемых в качестве индикаторов состояния окружающей среды.