Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:12:21
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Усманов А.С.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические системы и приборы
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Инженерная защита окружающей среды
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Инженерная защита окружающей среды, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Чиглинцев И.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Мошелев А.В.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний в области экологической системы и воздействия на неё человеком, методы контроля её состояния и принципы работы приборов служащих для обеспечения безопасности человека и окружающей среды, уметь оперировать полученными знаниями и владеть навыками их применения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-5	Способен осуществлять разработку и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-5.1. Знает виды деятельности, обеспечивающие повышение эффективности природоохранной деятельности организации.
		ПК-5.2. Осуществляет разработку и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации
		ПК-5.3. Формирование для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий в организации.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	180	7 семестр - 72 8 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	104	7 семестр - 54 8 семестр - 50
в том числе:		
лекции	36	7 семестр - 18 8 семестр - 18

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лабораторные занятия	20	8 семестр - 20
практические занятия	48	7 семестр - 36 8 семестр - 12
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	8 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	76	7 семестр - 18 8 семестр - 58
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	7 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	8 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	СРС, час.	
4 курс / 7 семестр								
1	Экологические системы							
2	Экологические системы. Основные понятия Экологическая система. Классификация экосистем. Основные принципы функционирования экосистем. Круговорот веществ в биосфере.Законы развития биосистем.Влияние человеческой деятельности на состояние биосферы.	4		8			2	Тестирование, Практические работы
3	Системы мониторинга							
4	Принципы организации и функционирования системы мониторинга окружающей среды в РФ Мониторинг окружающей природной среды: определение, цель и основные задачи.Основные принципы организации	4		10			8	Тестирование, Практические работы

	национальной системы наблюдений и контроля качества окружающей среды. Службы экологического мониторинга. Законодательство в сфере экологического мониторинга							
5	Показатели качества окружающей среды, программы мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных и морских вод, почв Организация сети наблюдений загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод суши, морей и океанов, почв. Программы наблюдений. Перечень приоритетных загрязняющих веществ и показателей качества окружающей среды.	6		10			4	Тестирование, Практические работы
6	Контроль и гарантии качества результатов анализа Отбор проб.Технические средства и приспособления для отбора проб объектов окружающей среды. Основные принципы консервирования, транспортировки, хранения и первичной подготовки проб. Внутренний контроль качества химических анализов. Организация внешнего контроля качества химических анализов.	4		8			3.8	Тестирование, Практические работы
7	Зачет				1		0.2	
Итого по 4 курсу 7 семестру		18		36	1		18	
4 курс / 8 семестр								
1	Физическо-химические методы мониторинга окружающей среды							
2	Аналитические приборы. Весовые и объемные аналитические методы в мониторинге физико-химических загрязнений Классификация методов физического анализа.Весовые методы анализа (гравиметрия). Объемные методы анализа (титриметрия). Приборы определения показателей микроклимата.	2	2	2			3	Тестирование, Лабораторная работа, Практические работы
3	Электрохимические методы в	4	8	2			3	Лабораторная

	мониторинге физико-химических загрязнений Электрохимические методов анализа. Классификация электрохимических методов. Потенциометрия. Теоретические основы. Кондуктометрия. Электрическая проводимость растворов. Полярографические методы							работа, Практические работы, Тестирование
4	Хроматографические методы в мониторинге физико-химических загрязнений. Капельный электрофорез Теоретические основы хроматографии. Типы хроматографии: газовая хроматография (газо-жидкостная и газо-абсорбционная), жидкостно-жидкостная и жидкостно-абсорбционная. Виды хроматографии: абсорбционная, ионнообменная, бумажная, тонкослойная.	4	2	2			3	Конспект, Практические работы, Лабораторная работа
5	Оптические методы в мониторинге физико-химических загрязнений Оптические методы анализа. Люминесцентные методы анализа.Нефелометрический анализ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.	2	4	2			3	Тестирование, Практические работы, Лабораторная работа
6	Дистанционные, трассерные, изотопные методы в мониторинге объектов окружающей среды. Хроматомасс-спектрометрия в мониторинге физико-химических загрязнений Дистанционные методы исследования природных экосистем. Трассерные методы в мониторинге окружающей среды Изотопные методы. Перспективы развития и совершенствования методов контроля окружающей природной среды.	4	4	2			6	Лабораторная работа, Тестирование, Практические работы
7	Биологические методы мониторинга							
8	Биоиндикация. Виды и методы анализа.Стандартизация.Моделирование Основные понятия биологического мониторинга, методы биоиндикационных исследований, особенности поведения загрязняющих веществ в окружающей	2		2			4	Практические работы, Тестирование

	среде их поступления в живые организмы и накопления в них							
9	Экзамен					1	36	
Итого по 4 курсу 8 семестру		18	20	12		1	58	
Итого по дисциплине		36	20	48	1	1	76	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
4 курс / 8 семестр		
1.	Приборы определения показателей микроклимата.	2
2.	Потенциометрия. Кондуктометрия.Электрическая проводимость растворов. Полярографические методы	8
3.	Бумажная хромотография	2
4.	Определение освещённости местности и помещений	4
5.	Спетрофотометрия при опредлении концетрации раствора	4

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
4 курс / 8 семестр		
1.	Модели для прогнозирования качества воды и воздуха.Использование математических моделей для оценки воздействия антропогенных факторов. Моделирование предельной нагрузки экосистем	2
2.	Современные тенденции: Интеграция электрохимических методов с другими технологиями, например, с оптическими сенсорами или ГИС-технологиями. Применение беспроводных технологий для передачи данных в реальном времени.	2
3.	Комбинированные методы хроматографии Методы, сочетающие различные техники (например, ГХ–МС, ЖХ–МС). Применение в комплексном анализе взаимодействий веществ. 8. Калибровка и валидация методов Процессы калибровки хроматографических методов. Подходы к валидации аналитических методов в соответствии с международными стандартами.	2
4.	Спектроскопия.Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия.Инфракрасная спектроскопия.Флуоресцентная спектроскопия	2

5.	Основы дистанционного зондирования Принципы дистанционного зондирования и основные технологии. Основные типы датчиков: оптические, радиолокационные, инфракрасные и другие. Спектры электромагнитного излучения и их применение. 2. Использование спутниковых данных Основные спутники и системы дистанционного зондирования (например, Landsat, Sentinel, MODIS). Процессы получения, обработки и интерпретации спутниковых данных. Использование спутниковой информации для мониторинга изменений земного покрова. 3. Аэросъемка и дроновые технологии Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) для экосистемного мониторинга. Способы сбора и анализа данных с использованием дронов. Примеры применения аэросъемки в мониторинге растительного покрова, сельского хозяйства и градостроительства.	2
6.	Биоиндикаторы для мониторинга экосистем водоемов.Экологическое моделирование: Модели для прогнозирования качества воды и воздуха Использование математических моделей для оценки воздействия антропогенных факторов Моделирование предельной нагрузки экосистем Управление водными ресурсами: Основы устойчивого управления водными ресурсами Правовые и институциональные рамки в области водопользования Примеры успешных практик защиты водоемов Анализ данных и оценка рисков: Методы статистического анализа данных мониторинга	2
4 курс / 7 семестр		
1.	Круговорот веществ в биосфере.Законы развития биосистем.Влияние человеческой деятельности на состояние биосферы.	8
2.	Службы экологического мониторинга. Законодательство в сфере экологического мониторинга	10
3.	Качество воды: Параметры качества воды (pH, содержание растворенного кислорода, степень загрязнённости). Методы анализа качества воды (физические, химические, биологические). Мониторинг атмосферных загрязнителей: Измерение уровня загрязняющих веществ (NOx, SOx, CO). Влияние атмосферного загрязнения на здоровье человека.	10
4.	Способы сбора и анализа атмосферных проб. Удаленное зондирование: Использование спутниковых технологий для мониторинга	8

	атмосферных и водных ресурсов. Обработка и интерпретация данных с помощью ГИС-технологий. Оценка изменений земного покрова и водных экосистем. Изменение климата и его влияние на водные ресурсы: Анализ долгосрочных климатических данных. Устойчивость водных экосистем к изменениям климата. Политики адаптации к изменению климата	

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестовые задания №1-28

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной:

ПДК (мг/м3) диоксида углерода (CO2) в атмосферном воздухе

- 9000
- 6000
- 3000
- 1000

Тестовые задания №29-49

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной:

К контактным метода наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды относятся:

- Массспектрометрия
- Рентгеноспектральный анализ
- Радиационный анализ
- Гравиметрический анализ

Тестовые задания №50-65. Уровень 3.

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной:
Сгорело 55т бензина. Чему равна масса выброшенного в атмосферу CO, если удельный выброс CO при сгорании 1кг бензина равен 0,855. Ответ ###т.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- 7-8 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- 4-6 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- до 4 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Конспект

Темы для конспектирования

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной:
Биогеоценоз.
Перечень приоритетных загрязняющих веществ..
Первичные пробы.
Электрическая проводимость растворов.
Классификация электрохимических методов анализа.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.
– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.
– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень

умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.
– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Обсуждение вопросов

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной: обсуждение вопросов по экологическим системам и принципам организации, функционирования системы мониторинга окружающей среды в РФ, физико-химические методы анализа состава загрязнений экосистем, биоиндикации загрязнения окружающей среды отдельными загрязняющими веществами, биоиндикация загрязнения окружающей среды нефтью, нефтепродуктами и продуктами газа.Также обсуждение вопросов по контролю и гарантии качества результатов анализа, весовым и объемным аналитическим методам в мониторинге физико-химических загрязнений,по показателям качества окружающей среды, программы мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных и морских вод, почв.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение практической работы в виде решения задач ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, анализа результата практической работы.
Критерии оценки (в баллах) :
- 5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с материалами и инструментами, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- 3 балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной

деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- 0-2 балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с материалами и инструментами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Лабораторная работа

Проведение измерений

Для проведения оценки по данному типу средств необходимо выполнение обучающимися соотвествующего вида работы в соответствии с изучаемой дисциплиной: анализ состава воды, состава почвы, состава воздуха, определения уровня энергетических загрязнений в окружающей среде

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализа результата работы.
Критерии оценки (в баллах):
- 5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при решении задач); демонстрируются умения и навыки применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются знание темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при решении задач); демонстрируются некоторые недостатки в умении применять знания на практике и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- 3 балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при решении задач); демонстрируются заметные недостатки в умении применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- 0-2 балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при решении задач); демонстрируются значительные недостатки умения применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 4 курс / 7 семестр

1. Цель и задачи экологического контроля.
2. Структура экологического контроля.
3. Нормирование экологического контроля.
4. Методы экологического контроля.
5. Средства экологического контроля.
6. Государственный экологический контроль.
7. Производственный экологический контроль.
8. Общественный экологический контроль.
9. Методы отбора проб воздуха.
10. Методы отбора проб воды.
11. Методы отбора проб почвы.
12. Потери и загрязнения при пробоподготовке.
13. Хранение и консервирование пробы.
14. Аппаратура для отбора проб.
15. Аппаратура для отбора проб воздуха.
16. Аппаратура для отбора проб воды.
17. Аппаратура для отбора проб почвы.
18. Высушивание образцов.
19. Разложение образцов (термическое разложение, спекание, растворение в кислоте и их смесях).
20. Устранение влияния мешающих компонентов.
21. Аппараты для разложения проб.
22. Приборы контроля атмосферы (переносные газоанализаторы).
23. Стационарные посты.
24. Передвижные лаборатории контроля
25. Мониторинг водных объектов.
26. Мониторинг почвенного покрова.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачёта

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля
зачтено – от 60 до 110 баллов
не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 8 семестр

1. Биотический круговорот веществ и энергия в экологической системе.
2. Стабильность и развитие экосистем.
3. Устойчивость экосистем. Сукцессии.
4. Антропогенные воздействия и направления этих воздействий.
5. Организация мониторинга окружающей среды в США.
6. Организация мониторинга окружающей среды в Канаде.
7. Организация мониторинга окружающей среды в Японии.
8. Организация мониторинга окружающей среды в странах ЕС.
9. Факторы, влияющие на качество информации о состоянии объектов природной среды

10. Контроль качества результатов химических анализов
11. Формы выражения содержания химических веществ в объектах природной среды.
12. Весовые методы анализа.
13. Объемные методы анализа.
14. Фотометрические методы анализа.
15. Люминесцентные методы анализа.
16. Нефелометрические методы анализа.
17. Потенциометрические методы анализа.
18. Кондуктометрические методы анализа.
19. Полярографические методы анализа.
20. Водородный показатель и его измерение.
21. Основы эмиссионного спектрального анализа.
22. Атомно-абсорбционный анализ.
23. Основы хроматографических методов анализа.
24. Типы и виды хроматографии. Газовая и эффективная жидкостная хроматография
25. Тонкослойная хроматография и ее применение в химических анализах.
26. Изотопные методы в мониторинге окружающей среды.
27. Теоретические основы использования изотопных методов в анализе вод.
28. Дистанционные методы в мониторинге окружающей среды.
29. Трассеры и их использование в мониторинге окружающей среды.
30. Особенности физических методов в мониторинге.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра технологического образования</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Экологические системы и приборы
очная форма обучения
4 курс 8 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Инженерная защита окружающей среды</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Стабильность и развитие экосистем.
2. Потенциометрические методы анализа.</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные

связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

7 семестр - зачет, 8 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 153 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466771.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Смирнов, Г.В. Приборы и датчики экологического контроля : учебное пособие / Г.В. Смирнов, В.С. Солдаткин, В.И. Туев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического

мониторинга. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 117 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480910
2. Степановских, А.С. Биологическая экология: теория и практика : учебник / А.С. Степановских. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 791 с. : ил. - Библиогр. в кн. URL: http://biblioclub.ru/

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, весы, дозиметр, доска, компьютер, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, методические материалы, монитор, портативный шумомер, измеритель уровня звука smart serser, принтер, проектор, спектрофотометр экологического контроля, термометр, учебный набор, электронный измеритель ph, влажности, температуры и освещенности почвы ph300. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome 3. Система дистанционного обучения Moodle 4. Операционная система Astra Linux 5. Браузер Яндекс
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная , мебель, мфу, нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература, часы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE

		3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux