Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:57:35
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

Методы и средства контроля окружающей среды
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
20.04.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Менеджмент техносферной безопасности
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность профиль Менеджмент техносферной безопасности, 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*	Белявская И.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Чиглинцев И.А.

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 у студентов знаний естественнонаучных законов, применяемых в области техносферной безопасности; умений и практических навыков организации и проведения экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды, проведения оценки воздействия на окружающую природную среду с целью прогнозирования возможных изменений и разработки долгосрочных решений в области охраны окружающей среды.

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	
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1. Знать способы самостоятельного получения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения сложных и проблемных вопросов
		ОПК-1.2. Уметь оперировать математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными знаниями в области техносферной безопасности для решения сложных и проблемных вопросов.
		ОПК-1.3. Владеть навыками применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний в области техносферной безопасности, в том числе при решении сложных и проблемных вопросов.
ПК-4	Способен осуществлять разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации	ПК-4.1. Применяет знания нормативно правовых актов для разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации
		ПК-4.2. Анализирует и уточняет систему экологического менеджмента в организации
		ПК-4.3. Планирует и контролирует разработку, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента 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 сессии
Общая трудоемкость дисциплины	180	1 сессия - 36 2 сессия - 72 3 сессия - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	20	1 сессия - 4 2 сессия - 10 3 сессия - 6
в том числе:		
лекции	8	1 сессия - 4 2 сессия - 4
лабораторные занятия	0	
практические занятия	12	2 сессия - 6 3 сессия - 6
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	160	1 сессия - 32 2 сессия - 62 3 сессия - 66
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	3 сессия - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	ДЗ, час.	СРС, час.	
1 курс / 1 сессия						
1	Введение в курс «Методы и средства контроля окружающей среды»					
1.1	Природная среда как объект экологического контроля Основные загрязнители природной среды и	0.5			5	Семинар, Тестирование

	их источники. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.					
1.2	Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения. Пробоотбор. Представительная проба, способы ее получения. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.	0.5			5	Тестирование, Семинар
1.3	Основные требования к методам и средствам контроля природной среды Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий	1			5	Тестирование, Семинар
2	Отбор проб атмосферного воздуха, воды и почвы.					
2.1	Отбор проб атмосферного воздуха Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методыотбора проб воздуха. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.	1			5	Практические работы, Тестирование
2.2	Отбор проб воды. Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры.	0.5			6	Практические работы, Тестирование
2.3	Отбор проб почвы. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Способы и	0.5			6	Практические работы, Тестирование

	условия отбора проб. Химический состав почв. Гумусовые вещества. Подготовка проб почвы к анализу. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.					
Итого по 1 курсу 1 сессии		4			32	
1 курс / 2 сессия						
1	Методы и приборы лабораторного контроля загрязнения объектов окружающей среды					
1.1	Классификация методов контроля параметров природной среды. Контактные, дистанционные, биологические методы. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля.	0.5			8	Тестирование, Конспект
1.2	Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды. Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов.	0.5	2		8	Тестирование, Практические работы
1.3	Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв. Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.	0.5	2		8	Тестирование, Практические работы
1.4	Методическое и техническое обеспечение аналитической аппаратуры универсального назначения (многокомпонентный анализ природной среды) Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.	0.5	2		7	Тестирование, Практические работы
1.5	Дистанционные методы контроля природной среды. Пассивные и активные дистанционные методы. Методы спектрозональной съемки и инфракрасной радиометрии. Методы дистанционного оптического зондирования. Технические средства дистанционного	0.5			8	Конспект, Тестирование

	мониторинга					
2	Экспресс-методы и автоматизированные системы экологического контроля					
2.1	Индикаторные системы (теоретические основы) Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.	0.5			8	Конспект, Тестирование
2.2	Оперативный анализ водных сред Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.	0.5			8	Тестирование, Конспект
2.3	Классификация автоматизированных систем экологического контроля Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы.Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.	0.5			7	Тестирование, Конспект
Итого по 1 курсу 2 сессии		4	6		62	
1 курс / 3 сессия						
1	Экспресс-методы и автоматизированные системы экологического контроля					
1.1	Индикаторные системы Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.		2		21	Семинар, Практические работы
1.2	Оперативный анализ водных сред Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.		2		21	Семинар, Практические работы
1.3	Классификация автоматизированных систем экологического контроля Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные		2		20	Практические работы, Семинар

	роботы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.					
1.4	Дифференцированный зачет			1	4	
Итого по 1 курсу 3 сессии			6	1	66	
Итого по дисциплине		8	12	1	160	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
1 курс / 2 сессия		
1.	Физико-химические основы методов контроля	2
2.	Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ	2
3.	Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы	2
1 курс / 3 сессия		
1.	Принцип действия и примеры использования дозиметров.	2
2.	Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств.	2
3.	Химические и оптические сенсоры: принцип действия.	2

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

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. Привнесение в окружающую среду новых, нехарактерных агентов называется

а) загрязнение окружающей среды
б) замусоривание окружающей среды
в) мониторинг окружающей среды
г) деградация окружающей среды

2. К физическому загрязнению окружающей среды не относится

а) тепловое
б) радиационное
в) шумовое
г) электромагнитное

3. Изменение химических свойств среды, оказывающее отрицательное влияние на экосистемы – это … загрязнение

а) механическое
б) параметрическое
в) ингридиентное
г) биологическое

4. Объектами загрязнений являются:

а) атмосфера
б) вода
в) почва
г) всё перечисленное верно

5. Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:

а) аэрокосмическим
б) титриметрических
в) колориметрическим
г) биоиндикационным

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания тестирования

Тестовые задания

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки*:*

- оценка 5 выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **оценка 4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **оценка 3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **оценка 2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %.

Конспект

Природная среда как объект экологического контроля
1. Основные загрязнители природной среды и их источники.
2. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
3. Основные объекты анализа.
4. Аналитический цикл и его основные этапы.
5. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.

Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды

Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения.

Представительная проба, способы ее получения.

Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования.

Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.

Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.

Основные требования к методам и средствам контроля природной среды

Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию.

Требования к методикам выполнения измерений.

Требования к средствам пробоотбора.

Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

"зачтено" Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

"не зачтено" Конспект лекций не предоставлен

Вопросы для семинаров

Классификация методов контроля параметров природной среды.
1. Контактные методы контроля.
2. Дистанционные методы контроля.
3. Биологические методы контроля.
4. Сущность методов контроля параметров природной среды.
5. Контролируемые объекты.
6. Принципы функционирования средств контроля.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на семинаре

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знениями, анализировать информацию.
Критерии оценки :
- **5** выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **4** выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; демонстрируются хороший уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- **3** выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий;
- **2** выставляется студенту, если не раскрыто содержание учебного материала, изложено фрагментарно, определения понятий не четкие; допущены значительные ошибки в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию очень низкий.

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.
Практическая работа 1: Провести оценку теплового загрязнения гидросферы на примере водохранилища модельного города.
На территории модельного города источником теплового загрязнения гидросферы является тепловая электростанция, которая сбрасывает подогретые сточные воды в близлежащее водохранилище. Такое водохранилище называют «водохранилищеохладитель». Охлажденная вода затем вновь используется на ТЭС.
Во избежание нарушения теплового режима водоемов запрещено повышение температуры водоемов более чем на 5 оС зимой и на 3 оС летом по сравнению с естественной температурой.
Повышение температуры в водоеме зависит от удельной тепловой нагрузки от ТЭС.
Естественная температура – температура воды, которая устанавливается в неподогреваемом со стороны ТЭС водоеме под действием метеорологических и климатических факторов, характеризующих район водохранилища-охладителя.
Удельная тепловая нагрузка водохранилища-охладителя – расход тепла, приходящийся на единицу рабочей площади свободной поверхности водохранилищаохладителя.
Рассчитать среднюю температуру воды водохранилища-охладителя

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 :

- **отлично** 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 выполнении работы на ЭВМ); демонстрируются умения и навыки работы с материалами и инструментами, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **хорошо** 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 при выполнении работы на ЭВМ); 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;
- **удовлетворительно** 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 выполнении работы на ЭВМ); 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;
- **не удовлетворительно** 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 выполнении работы на ЭВМ); 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.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 3 сессия

1. Основные загрязнители природной среды и их источники.
2. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
3. Аналитический цикл и его основные этапы.
4. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
5. Отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения. Пробоотбор.
6. Представительная проба, способы ее получения.
7. Транспортировка и хранение проб, способы их консервирования.
8. Пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.
9. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
10. Требования к вспомогательному и испытательному оборудованию.
11. Требования к методикам выполнения измерений.
12. Требования к средствам пробоотбора.
13. Требования «технической компетентности» экоаналитических лабораторий.
14. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
15. Способы и методы отбора проб воздуха.
16. Принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха.
17. Поглотительные приборы, фильтры, расходомеры, побудители расхода. Электроаспираторы.
18. Виды проб. Отбор проб на глубине. Батометры.

19. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор.
20. Способы и условия отбора проб.
21. Химический состав почв. Гумусовые вещества.
22. Подготовка проб почвы к анализу.
23. Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей.
24. Контактные, дистанционные, биологические методы контроля параметров природной среды.
25. Сущность методов, контролируемые объекты, принципы функционирования средств контроля.
26. Основы спектральных, хроматографических и электрохимических методов.
27. Газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ. Принципы действия, технические характеристики, области применения.
28. Атомная и молекулярная спектрофотометрия, газовые и жидкостные хроматографы, универсальные многоканальные компьютерные системы контроля окружающей среды.
29. Пассивные и активные дистанционные методы.
30. Методы спектрозональной съемки и инфракрасной радиометрии.
31. Методы дистанционного оптического зондирования.
32. Технические средства дистанционного мониторинга
33. Экспресс-методы, классификация. Тест-средства, примеры использования.
34. Дозиметры. Принцип действия и примеры использования дозиметров.
35. Методы количественной оценки определения содержания загрязняющих веществ с применением тест-средств. Метрологическая оценка измерений.
36. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные.
37. Детекторы. Химические и оптические сенсоры: принцип действия. Пеллисторы. Оптроды.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на зачете

Допуском к зачету служит положительная оценка по итоговому тестированию и выполненные практические работы.
Описание методики оценивания: при оценке ответа на зачете максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе 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; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.
Критерии оценки:
- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе 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; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками

практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 сессия - дифзачет.

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.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116355
2. Перхуткин, В. П. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) : учебное пособие / В. П. Перхуткин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2006. — 864 с. — ISBN 5-9729-0005-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/84275

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Нор, П.Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / П.Е. Нор ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 107 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493419

2. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дрововозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4697-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/124585

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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
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	Анализатор co2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, весы, дозиметр, доска, компьютер, кондуктометр hmdigittai com80-bu, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, методические материалы, микрометр, микроскоп, монитор, нутрометр, 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 104(ИТФ)	Семинарская	Доска, мебель, экран.
Аудитория 111(ИТФ)	Для хранения оборудования	Компьютер, магнитофон "daewoo", мебель, мфу, ноутбук, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome 3. Операционная система Astra Linux
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Для консультаций	Доска, компьютер, мебель, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 202(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Доска, комплект учебно-методического материала , компьютер, плакат, принтер,

		проектор, сканер, телевизор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер, сканер epson 1270. 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. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome