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

Мониторинг безопасности
(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*	Мошелев А.В.
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 знаний, умений и владений в области основных принципов и правил проведения экологического аудита, определения подходов для защиты окружающей среды в целях совершенствования системы экологического менеджмента в организации.

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-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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
Общая трудоемкость дисциплины	108	6 сессия - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	14	6 сессия - 14
в том числе:		
лекции	6	6 сессия - 6
лабораторные занятия	8	6 сессия - 8
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94	6 сессия - 94
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	6 сессия - 1
зачет с оценкой	0	
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.	Лаб, час.	Зч, час.	СРС, час.	
3 курс / 6 сессия						
1	Основы организации мониторинга и прогнозирования факторов риска и уязвимости природно-техногенных объектов					
2	Принципы организации мониторинга безопасности на урбанизированных территориях. Введение: Цели, задачи курса, структура. Научно-технический прогресс - как источник потенциальных опасностей. Источники опасности урбанизированных территорий, объекты и реципиенты риска, уровни опасности. Виды регулярных наблюдений за факторами риска природного и техногенного характера: Системы мониторинга на территории РФ: мониторинг источников антропогенного воздействия, мониторинг радиационной обстановки, санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг трансграничных переносов загрязняющих веществ и др. Организации федерального уровня, координирующие деятельность в сфере экологического мониторинга и безопасности природопользования. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в техносфере и организации мониторинга: Нормативно-правовые основы обеспечения экологической безопасности в	2			18	Тестирование, Конспект

	РФ. Федеральные законы и правовые акты, регламентирующие организацию мониторинга и прогнозирование изменения состояния окружающей среды. Цели и приоритеты экологической безопасности в программных документах					
3	Организация сети наблюдений и формирование информационных ресурсов Методические основы организации наблюдений: Программы наблюдения. Пространственная структура и периодичность наблюдений, контролируемые параметры, методическое обеспечение мониторинга. Аэрокосмические технологии мониторинга безопасности и оценки состояния компонентов окружающей среды и природных ресурсов: Технические средства наземных средств наблюдения и измерений показателей природных факторов риска. Возможности космического мониторинга. Дистанционное зондирование Земли. Сеть региональных и территориальных центров мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Сбор информации и формирование баз данных о факторах риска:Формирование информационных ресурсов территориального уровня. Базы данных о факторах риска, потенциально опасных объектах, экологическом состоянии территории. Возможности геоинформационныех систем для визуализации результатов наблюдений и контроля в объектах окружающей среды.	1	2		18	Конспект, Лабораторная работа
4	Методические основы организации наблюдений: Программы наблюдения. Пространственная структура и периодичность наблюдений, контролируемые параметры, методическое обеспечение мониторинга. Аэрокосмические технологии мониторинга безопасности и оценки состо					
5	Организация наблюдений за факторами риска и последствиями чрезвычайных ситуаций природного характера Виды и характеристики природных факторов риска: Характеристика факторов риска и по следствий чрезвычайных ситуаций природного происхождения. Виды	1	2		18	Лабораторная работа, Конспект

	наблюдений за проявлением природных факторов риска, значимых для территориального планирования, проектирования и эксплуатации природно-техногенных комплексов и промышленных объектов.					
6	Организация наблюдений за факторами риска и последствиями техногенных аварий Виды и характеристики природных факторов риска: Характеристика факторов риска и по следствий чрезвычайных ситуаций природного происхождения. Виды наблюдений за проявлением природных факторов риска, значимых для территориального планирования, проектирования и эксплуатации природно-техногенных комплексов и промышленных объектов.	1	2		18	Тестирование, Лабораторная работа, Конспект
7	Мониторинг безопасности природно-техногенных комплексов, систем инженерной защиты и предупреждения аварий Мониторинг объектов размещения отходов производства и потребления: Система мониторинга полигонов захоронения бытовых и промышленных отходов в штатном режиме. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на полигонах. Контроль соответствия заявленной степени опасности отходов, поступающих на полигон. Мониторинг гидротехнических сооружений (плотин): Объекты мониторинга безопасности гидротехнических сооружений. Система мониторинга безопасности для накопителей промышленных отходов. Мониторинг состояния водоподпорных гидротехнических сооружений (плотин). Требования к системе прогнозирования возможных последствий гидродинамических аварий на водоподпорных гидротехнических сооружениях. Мониторинг систем питьевого водоснабжения: Нормативная документы по обеспечению населения питьевой водой. Система мониторинга питьевой воды в штатном режиме. Оперативный мониторинг безопасности питьевой воды при авариях и ЧС.	1	2		18	Тестирование, Лабораторная работа, Конспект
8	Зачет			1	4	

Итого по 3 курсу 6 сессии		6	8	1	94	
Итого по дисциплине		6	8	1	94	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
3 курс / 6 сессия		
1.	Пространственная структура и периодичность наблюдений, контролируемые параметры, методическое обеспечение мониторинга.	2
2.	Характеристика факторов риска и по следствий чрезвычайных ситуаций природного происхождения	2
3.	Характеристика факторов риска и по следствий чрезвычайных ситуаций природного происхождения.	2
4.	Мониторинг объектов размещения отходов производства и потребления:	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

Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках называется:
1. глобальный
2. региональный
3. детальный
4. локальный

Метод, основанный на оценки состояния природной среды при помощи живых организмов называется:
1. аэрокосмическим
2. колориметрическим
3. титриметрических
4. биоиндикационным
5. вольтамперометрическим

Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:
1. биоэкологический
2. климатический
3. геоэкологический
4. геосферный

К объектам экологического мониторинга не относится:
1.атмосфера
2.гидросфера
3.урбанизированная среда
4.население
5. сельское хозяйство

Метод для оценки состояния окружающей среды, где используют видеосъемку со спутниковых систем называется:
1.биоиндикационный
2.аэрокосмический (Динамический)
3.титриметрический
4.электрохимический
5.колориметрический

Мониторинг окружающей среды предусматривает

1. повторяющийся в пространстве и во времени контроль за состоянием объектов окружающей среды;
2. повторяющийся в пространстве и во времени контроль за антропогенными выбросами в окружающую среду;
3. прогноз состояния окружающей среды под действием антропогенного фактора;
4.анализ объектов окружающей среды на наличие загрязняющих веществ.

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 *:*
- **5** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **4** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **3** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **2** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Конспект

Принципы организации мониторинга безопасности на урбанизированных территориях.

1. Научно-технический прогресс - как источник потенциальных опасностей. Источники опасности урбанизированных территорий, объекты и реципиенты риска, уровни опасности.
2. Виды регулярных наблюдений за факторами риска природного и техногенного характера:
3. Системы мониторинга на территории РФ: мониторинг источников антропогенного воздействия, мониторинг радиационной обстановки, санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг трансграничных переносов загрязняющих веществ и др.
4. Организации федерального уровня, координирующие деятельность в сфере экологического мониторинга и безопасности природопользования.
5. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в техносфере и организации мониторинга: Нормативно-правовые основы обеспечения экологической безопасности в РФ.
6. Федеральные законы и правовые акты, регламентирующие организацию мониторинга и прогнозирование изменения состояния окружающей среды.

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

Лабораторная работа

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.

Гидросфера служит естественным аккумулятором большинства загрязняющих веществ. Это связано с большой растворяющей способностью воды, круговоротом воды в природе, а также с тем. Что водоемы являются конечным пунктом на пути движения различных сточных вод.
Присутствие загрязняющих веществ в водной среде оказывает влияние на жизнедеятельность отдельных живых организмов и на функционирование всей водной системы..
Природная вода является неоднородной средой, в ней присутствуют взвешенные частицы и микропузырьки газа. Размер частиц различен. Оседающие частицы состоят из минерального ядра и органического слоя. Толща воды, кроме того, наполнена множеством микроорганизмов, находящихся в равновесии с окружающей средой.
Воздействие загрязнителей на природные водоемы различно. Тепловое загрязнение вызывает интенсификацию процессов жизнедеятельности водных организмов, что нарушает равновесие экосистемы. Минеральные соли опасны для одноклеточных организмов, обменивающихся с внешней средой осмотически. Взвешенные частички уменьшают прозрачность воды, снижая фотосинтез водных растений и аэрацию водной среды, способствуют заилению дна в зонах с малой скоростью течения, оказывают неблагоприятное воздействие на жизнедеятельность организмов-фильтраторов. На взвешенных частицах могут сорбироваться различные загрязняющие вещества; оседая на дно, они могут стать источником вторичного загрязнения. Загрязнения воды тяжелыми металлами не только оказывают экологический вред, но и наносят значительный экономический ущерб. Источниками загрязнения воды тяжелыми металлами служат гальванические цехи, предприятия горнодобывающей промышленности, черной и цветной металлургии. При загрязнении воды нефтепродуктами па поверхности образуется пленка, препятствующая газообмену воды с атмосферой. В ней, а также в эмульсии тяжелых фракций накапливаются другие загрязнители, кроме того сами нефтепродукты аккумулируются в водных организмах. Основными источниками загрязнения вод нефтепродуктами является водный транспорт и поверхностный сток с городских территорий. Загрязнение водной среды биогенными элементами ведет к эвтрофированию водоемов.
Органические вещества-красители, фенолы, ПАВ, диоксины, пестициды и др. создают опасность возникновения токсикологической ситуации в водоеме. Особенно токсичными и устойчивыми в окружающей среде являются диоксины. Это две группы хлорсодержащих органических соединений относящихся к дибензодиоксинам и дибензофуранам. Один из них 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин (2,3,7,8 - ТХДД) является самым токсичным соединением, известным науке. Токсическое действие различных диоксинов проявляется одинаково, но отличается по интенсивности. Диоксины накапливаются в окружающей среде и концентрация их растет.
Изучение загрязнения воды имеет свои особенности. Как и при определении атмосферных загрязнений приходится определять малые количества веществ непостоянного состава в присутствии других загрязнителей. Отличие в том, что в незагрязненной воде постоянно содержатся органические и неорганические вещества сложного строения, кроме того в воде протекают химические и фотохимические процессы, приводящие к изменению состава химических веществ. В химических превращениях большое участие принимают биологические объекты животного и растительного происхождения. Поэтому содержание кислорода является одним из важнейших показателей строения водной системы.
Особое значение для правильной оценки загрязнения воды, и в том числе для отбора проб, имеет распределение веществ, которое зависит от многих локальных условий: скорости и характера движения воды, осадков, физико-химических свойств загрязняющих веществ, их устойчивости в воде и т. д. Обычно устанавливается динамическое равновесие между ними. Если условно рассечь водную массу вертикальной! плоскостью, можно выделить места различной реакционной способности: поверхностную пленку, основную водную массу и донный осадок.
Донный осадок и поверхностная пленка являются зонами концентрирования загрязняющих веществ. На дно оседают нерастворимме в воде соединения, а осадок является хорошим сорбентом для многих веществ.

В воду могут попадать неразлагаемые загрязняющие вещества. Но они способны реагировать с другими химическими соединениями, образуя устойчивые конечные продукты, которые накапливаются в биологических объектах (планктоне, рыбах и т. д.) и через пищевую цепь попадают в организм человека.

При выборе места отбора пробы воды учитываются все обстоятельства, которые могут оказать влияние на состав взятой пробы.

Различают две основные пробы: разовую и среднюю. Разовую пробу получают путем отбора требуемого объема воды за один раз. Средняя проба получается смешением равных объемов проб, отобранных через равные промежутки времени. Средняя проба тем точнее, чем меньше интервалы между отдельно взятыми составляющими ее пробами.

Воду на анализ отбирают в чистую посуду, предварительно 2-3 раза сполоснув ее исследуемой водой. С открытых водоемов пробы отбирают в фарватере реки с глубины 50 см. Бутыль с грузом опускают на глубину, после чего пробку открывают с помощью прикрепленного к ней держателя. Лучше для этой цели использовать специальные приборы - батометры, которые позволяют применять посуду разной формы и емкости. Батометр состоит из зажима, плотно обхватывающего посуду, и приспособления для открывания пробки на нужной глубине.

При длительном стоянии пробы могут произойти существенные изменения в составе воды, поэтому, если нельзя начать анализ воды сразу после отбора или через 12 часов после отбора, ее консервируют для стабилизации химического состава. Универсального консервирующего средства не существует.

Выделяют 3 группы показателей, определяющих качество воды:

А - показатели, характеризующие органолептические свойства;

Б - показатели, характеризующие химический состав воды;

В - показатели, характеризующие эпидемическую безопасность воды

Работа № 1. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды (температура, прозрачность, цвет, осадок, пленка, запах, вкус и привкусы)

Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это запах, привкус, цветность, прозрачность, мутность, температура, примеси (пленка, водные организмы).

Температура

Определяется сразу после отбора пробы или непосредственно в водоеме термометром с ценой деления 0,1 ^{0}С. Термометр держат в воде не менее 5 мин.

Прозрачность

Степень прозрачности выражается высотой столба жидкости в см, через который отчетливо виден специальный шрифт. Прозрачностью не менее 30 см должны обладать воды, подаваемые для питьевого водоснабжения без осветления. Речные воды, кроме горных, могут иметь прозрачность 25 см. Уменьшение прозрачности природных вод свидетельствует об их загрязнении.

Оборудование, материалы

1) цилиндр с плоским дном; 2) шрифт, высота букв которого составляет 2 мм, а толщина линий букв - 0, 5 мм; 3) линейка.

Материал: вода водоема.

Ход работы

Исследуемую воду наливают в цилиндр, под дно которого подкладывают на расстоянии 4 см шрифт. Сливают воду до тех пор, пока сверху через слой можно будет отчетливо прочесть этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряют линейкой. Определение производят при хорошем дневном рассеянном освещении на расстоянии 1 м от светонесущей стены.

Осадок

Взболтанную в бутылке воду наливают в цилиндр слоем примерно 30 см и оставляют в покое 1 ч., если вода отобрана из открытого водоема, или на сутки, если вода взята из подземных источников. Осадок оценивают количественно (нет, незначительный, заметный, большой) и качественно (песчаный, глинистый, илистый, кристаллический, хлопьевидный). Отмечают также цвет осадка.

Большой осадок свидетельствует о загрязнении воды.

Цветность

Это природное свойство воды, обусловленное наличием гуминовых веществ, которые придают ей окраску от желтоватого до коричневого цвета. Гуминовые вещества образуются при разрушении органических соединений в почве, вымываются из нее и поступают в открытые водоемы. Поэтому цветность свойственна воде открытых водоемов и резко увеличивается в паводковый период. Цветность воды определяется в градусах. Вода, имеющая цветность 20°С, считается бесцветной. Вода, не подвергающаяся перед подачей потребителю обесцвечиванию, должна иметь цветность не выше 20°С.

Оборудование, реактивы, материалы

1) фотоколориметр; 2) цилиндр на 100 мл; 2) мерные колбы на 1 л; 3) дистиллированная вода; 4) стандартный раствор №1:0,0875 г бихромата калия, 2 г сульфата кобальта и 1 мл серной кислоты с ил. 1,84 г/мл растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до 1 л. Раствор соответствует цветности 500°С; 5) раствор №2; 1 мл конц. $H_г SO4$ доводят дистиллированной водой до 1 л.

Материал; вода водоема.

Для приготовления шкалы цветности смешивают растворы №1 и №2 в цилиндрах в следующих соотношениях (табл.)

Хромово-кобальтовая шкала цветности

Раствор №1, мл	0	1	2	3	4	5	6	8	110	112	116
Раствор №2, мл	100	99	98	97	96	95	994	992	990	888	884
Градусы цветности	0	5	10	15	20	25	30	440	550	660	770

Ход работы

Цветность можно определять визуально. Для этого в колориметрический цилиндр наливают 100 мл профильтрованной исследуемой воды и, просматривая окраску контрольных растворов сверху вниз, находят цилиндр, окраска жидкости в котором совпадает с окраской воды в цилиндре с исследуемой водой.

Цветность можно более точно определить на фотоколориметре. Для этого строят градуированный график по хромово-кобальтовой шкале цветности. Растворы с различной цветностью фотометрируют в кювете на 5 см в синей части спектра относительно профильтрованной дистиллированной воды.

При цветности выше 35°С водопотребление ограничивают.

Запах

Запах оценивается в баллах.

Водой, не имеющей запаха, считается такая, запах которой не превышает 2 балла.

Оборудование, материалы

1) колба с притертой пробкой; 2) коническая колба на 200 мл; 3) часовое стекло; 4) электрическая плитка, термометр.

Материал: вода водоема.

Ход работы

Колбу с притертой пробкой наполняют на 2/3 объема исследуемой водой, сильно встряхивают, открывают пробку и вдыхают ее запах. Для усиления интенсивности запахов воду подогревают. Коническую колбу на 200 мл наполняют па 1/2 ее объема исследуемой водой, закрывают часовым стеклом и нагревают до 60°С. Затем колбу вращательным движением взбалтывают и, сдвинув стекло, быстро определяют запах.

Интенсивность запаха определяют по 5-бальной шкале: 0 - не ощущается; 1 - обнаруживается только опытным исследователем; 2 - слабый, обнаруживается потребителем только в том случае, если указать на него; 3 - заметный, обнаруживается потребителем и вызывает его неодобрение; 4 - отчетливый, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья; 5 - очень сильный, делающей воду совершенно непригодной.
Естественные запахи описывают, придерживаясь следующей терминологии.

Символ	Характер запаха
А	Ароматный
Б	Болотный
Г	Гнилостный
Д	Древесный
З	Землистый
П	Плесневый
Р	Рыбный
С	Сероводородный
Т	Травянистый
Н	Неопределенный
Чистые природные воды запахов не имеют.	

Вкусы и привкусы
Определяются они в баллах. Без привкусов называется такая вода, привкусы которой не превышают 2 баллов.
Определение ведется с заведомо безопасной водой при 20°С. Воду набирают в рот малыми порциями, не проглатывая. Отмечают наличие вкуса (соленый, горький, кислый, сладкий) или привкус (щелочной, железистый, металлический, вяжущий и т. д.) и их интенсивность в баллах по шкале, аналогично определению интенсивности запаха.
При интенсивности запахов и привкусов выше 2 баллов ограничивается водопотребление, т.к. сильные запахи и привкусы могут быть показателями загрязнения воды загрязненными сточными водами или свидетельствуют о наличии биологически активных веществ, выделяемых сине-зелеными водорослями.
Показатели, характеризующие безвредность химического состава воды
. Такие показатели, как сухой остаток, общая жесткость, активная реакция (pH), щелочность, содержание катионов и анионов: Ca^{2+}, Na^{+}, $HC0^{-}_{3}$, $C1^{-}$,SO2-4,, Mg2+ характеризуют природный состав воды. Содержание в воде Al, Be, Мп, Си, полифосфатов РЬ, Zn, Ag, V, радия-226, стронция-90. As и др. - это показатель присутствия химических веществ, поступающих в водоисточник со сточными водами. Железо содержится в чистых природных водах, но поступает оно также в водоемы и со сточными водами.
Работа № 2. Определение активной реакции (pH)
Водородный показатель выражают величиной pH, представляющей собой десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком; pH определяют в интервале от 1 до 14. В большинстве природных вод pH находится в пределах от 6,5 до 8,5 и зависит от соотношения концентраций свободного диоксида углерода и бикарбонат-иона. Более низкие значения pH могут наблюдаться в кислых болотных водах. Летом при интенсивном фотосинтезе pH может повышаться до 9,0. На величину pH влияет содержание карбонатов, гидроокисей, солей, подверженных гидролизу, гумнновых веществ и т. и. Данный показатель является индикатором загрязнения открытых водоемов при выпуске в них кислых или щелочных сточных вод.

В результате происходящих в воде химических и биологических процессов и потерь углекислоты pH воды может быстро изменяться, и этот показатель следует определять сразу же после отбора пробы, желательно на месте отбора.

Для определения pH воды применяются специальные реактивы - индикаторы, а также приборы pH-метры со стеклянными электродами. С помощью универсальной индикаторной бумаги можно определить pH с точностью до 0,2 0,3 единиц pH. Измерение pH цветных растворов и суспензий индикаторным способом невозможно. Электрометрический (потенциометрический) метод определения pH воды отличается большой точностью (до 0,02), позволяет проводить исследование практически в любой воде независимо от ее окраски, мутности, солевого состава.

Метод основан на измерении разности потенциалов, возникающих на границах между внешней поверхностью стеклянной мембраны электрода и исследуемым раствором, с одной стороны, и внутренней поверхностью мембраны н стандартным раствором - с другой. Внутренний стандартный раствор стеклянного электрода имеет постоянную концентрацию ионов водорода, поэтому потенциал на внутренней поверхности мембраны не меняется. Измеряемая разность потенциалов определяется потенциалом, возникающим на границе внешней поверхности электрода и исследуемого раствора. Изменение значения pH на единицу вызывает изменение потенциала электрода на 58,1 мВ при 20°С. Пределы линейной зависимости потенциала электрода от р11 обусловлены свойствами стеклянного электрода. Результат определения не зависит от окраски, мутности, взвеси, присутствия свободного хлора, окислителей или восстановителей, повышенного содержания солей. Влияние температуры компенсируется специальным устройством, вмонтированным в прибор.

Для измерения pH можно пользоваться потенциометрами (pH- метрами) различных марок. Стеклянные электроды этих приборов калибруются по буферным растворам.

Оборудование, реактивы, материалы

1) pH-метр; 2) эталонные растворы; 3) дистиллированная вода; стаканчики на 200 мл - 4 шт.; 5) фильтровальная бумага.

Материал; воды грунтовые, поверхностные и сточные.

Ход работы

Перед началом работы ознакомиться с инструкцией на прибор. Определить pH поверхностной, грунтовой и сточной воды в соответствии с инструкцией.

Работа № 3. Определение сухого остатка

Сухой остаток - это количество растворенных солей в миллиграммах, содержащееся в 1 л воды. Т.к. масса органических веществ в сухом остатке не превышает 10-15 %, сухой остаток дает пред-ставление о степени минерализации воды.

Минеральный состав воды на 85% и более обусловлен катионами Ca^{2+}, Mg2+, Na^{+} и анионами $HCO_э$, Cl^{-}, SO_4^{2-}

Остальная часть минерального состава представлена макроэлементами Na+, $K^{+,}$ PO_4^{3-} и др. и микроэлементами Fe2+ ,Fe^{3+},I^{-}, Cu^{2+}, Mo и др.

Воду с сухим остатком до Г000 мг/л называют пресной, свыше 1000 мг/л - минерализованной. Вода, содержащая избыточное количество минеральных солей, непригодна для питья, т.к. имеет соленый или горько-соленый вкус, а ее употребление (в зависимости от состава солей) приводит к различным неблагополучным физиологическим отклонениям в организме. С другой стороны, слабоми- перализованная вода с сухим остатком ниже 50-100 мг/л неприятна на вкус, длительное ее употребление может привести также к некоторым неблагоприятным физиологическим сдвигам в организме (уменьшение содержания хлоридов в тканях и др.). Такая вода, как правило, содержит мало фтора и других микроэлементов.

Воду, содержащую до 20-100 мг/л солей считают слабо минерализованной, 100 300 мг/л удовлетворител ьно ми пера.'!изованной, 300-500 мг/л - повышенно минерализованной.

Оборудование, материалы

1) сушильный шкаф; 2) эксикатор; 3) аналитические весы; А) безвольный фильтр; 5) колба коническая на 250 мл; б) чашка фарфоровая; 7) воронка для фильтрования; 8) водяная баня.

Материал; вода водоема.
Ход работы
Фарфоровую чашку выдерживают в сушильном шкафу при температуре 110°С 2 часа, затем охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах. Из общего объема профильтрованной через безвольный фильтр исследуемой воды 250 мл отливают небольшими порциями в фарфоровую чашку и выпаривают па водяной бане. 11осле выпаривания чашку выдерживают в сушильном шкафу при температуре 110°С до постоянной массы, охлаждают и взвешивают.
Расчет производится но формуле:
X=
где:
x - масса сухого остатка в исследуемом объеме воды (мг/л);
a - масса чашки с сухим остатком, мг;
a_1 - масса пустой чашки, мг;
V- объем воды, взятый для определения, мл.

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, анализировать результаты работы.
Критерии оценки*:*
- **Отлично** 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 ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **не удовлетворительно** 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 ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, 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, 3 курс / 6 сессия

1. Цели, задачи курса «Мониторинг безопасности», структура. Научно-технический прогресс - как источник потенциальных опасностей.
2. Источники опасности урбанизированных территорий, объекты и реципиенты риска, масштабы распространения факторов риска, уровни опасности.
3. Системы мониторинга на территории РФ: мониторинг источников антропогенного воздействия, мониторинг радиационной обстановки, санитарно-гигиенический мониторинг, мониторинг трансграничных переносов загрязняющих веществ и др.
4. Организации федерального уровня, координирующие деятельность в сфере экологического мониторинга и безопасности природопользования.
5. Нормативно-правовые основы обеспечения экологической безопасности в РФ. Федеральные законы и правовые акты, регламентирующие организацию мониторинга и прогнозирование изменения состояния окружающей среды. Цели и приоритеты экологической безопасности в программных документах
6. Программы наблюдения. Пространственная структура и периодичность наблюдений, контролируемые параметры, методическое обеспечение мониторинга.
7. Аэрокосмические технологии мониторинга безопасности и оценки состояния компонентов окружающей среды и природных ресурсов.
8. Технические средства наземных средств наблюдения и измерений показателей природных факторов риска.
9. Сеть региональных и территориальных центров мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
10. Формирование информационных ресурсов территориального уровня. Базы данных о факторах риска, потенциально опасных объектах, экологическом состоянии территории.
11. Возможности геоинформационныех систем для визуализации результатов наблюдений и контроля в объектах окружающей среды.
12. Характеристика факторов риска и по следствий чрезвычайных ситуаций природного происхождения.
13. Виды наблюдений за проявлением природных факторов риска, значимых для территориального планирования, проектирования и эксплуатации природно-техногенных комплексов и промышленных объектов.
14. Характеристика радиационного воздействия. Особенности оценки радиационного риска. Количественные показатели радиационного риска.
15. Основные источники радиационного риска естественного и техногенного происхождения.
16. База данных автоматизированного контроля радиационной обстановки на территории РФ.
17. Радиационно-экологический мониторинг. Приборы радиационного контроля.
18. Характеристика аварийно-химически опасных веществ (АХОВ).
19. Химическое загрязнение и характер воздействия загрязняющих веществ на организм человека.
20. Риск возникновения аварийной ситуации на химическом предприятии. Основные принципы обеспечения химической безопасности.
21. Мониторинг химически опасных объектов. Техническое оснащение.
22. Организация наблюдений для выявления экологических ущербов аварий и чрезвычайных ситуаций.
23. Характеристика воздействия на компоненты окружающей среды углеводородного сырья и производственных объектов, обеспечивающих их добычу и транспортировку.
24. Аварийные разливы нефти, нефтезагрязненные грунты.

25. Мониторинг загрязнения воздушной среды, объектов гидросферы, почвенно-растительного покрова.
26. Прогноз зон распространения и возможности самоочищения природных сред.
27. Система мониторинга полигонов захоронения бытовых и промышленных отходов в штатном режиме.
28. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на полигонах. Контроль соответствия заявленной степени опасности отходов, поступающих на полигон.
29. Объекты мониторинга безопасности гидротехнических сооружений. Система мониторинга безопасности для накопителей промышленных отходов.
30. Мониторинг состояния водоподпорных гидротехнических сооружений (плотин). Требования к системе прогнозирования возможных последствий гидродинамических аварий на водоподпорных гидротехнических сооружениях.
31. Нормативная документы по обеспечению населения питьевой водой.
32. Система мониторинга питьевой воды в штатном режиме. Оперативный мониторинг безопасности питьевой воды при авариях и ЧС.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.
При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:
«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;
«не зачтено» 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 допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:
6 сессия - зачет.

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. Темнова, Е.Б. Мониторинг безопасности : учебное пособие / Е.Б. Темнова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461647 (дата обращения: 07.10.2020)

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Мясоедова, Т.Н. Промышленная экология : учебное пособие / Т.Н. Мясоедова ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 90 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499876 (дата обращения: 08.10.2020)
2. Почекаева, Е.И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения : учебное пособие / Е.И. Почекаева, Т.В. Попова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 448 с. : табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271507 (дата обращения: 08.10.2020)

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. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
5. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html
6. 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, микроскоп, монитор, муфельная печь, 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	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская	Доска, мебель, экран.
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская	Доска, компьютер, маршрутизатор, мебель, проектор, учебно-методические материалы. 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, мебель, 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. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" 3. Браузер Google Chrome 4. Система дистанционного обучения Moodle 5. Операционная система Astra Linux 6. Браузер Яндекс
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Доска, мебель, методические материалы, плакат.
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, Семинарская, Для консультаций	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран.

		Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome