МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Гидрохимия поверхностных вод суши»

Иркутск 2021 г.

Утверждена приказом № 134-А от 01.09.2021г

Разработчик:
© *Викулина Вера Юрьевна – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области* ***«Иркутский гидрометеорологический техникум», 2021г.***

Организация-разработчик:
© *Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области* ***«Иркутский гидрометеорологический техникум», 2021г.***

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5

3. ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ПЕРЕПОДГОТОВКИ 6

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 6

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН 7

6. КАЛЕНДАРНЫЙУЧЕБНЫЙ ГРАФИК курса профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод суши» в дистанционной форме 10

7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «ГИДРОХИМИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ» 15

8. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ 20

9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 21

10. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ 21

10.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ 21

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод» предназначена для лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование и представляет собой комплект учебно-методических материалов в состав которого входит: пояснительная записка, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, рабочая программ учебных модулей, организационно-педагогические условия, формы аттестации и оценочные материалы.

Цель: совершенствование профессиональных компетенций специалистов, занятыхв сфере гидрохимической оценке водных объектов в области дополнительного образования.

Программа разработана на основе федеральных государственных общеобразовательных стандартов (ФГОС) и профессионального стандарта «Гидрохимик», которые описывают характеристики квалификации работников, осуществляющих соответствующие виды деятельности, и устанавливают минимальные требования к уровню образования данных специалистов.

Данная программа профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод» реализуется на основании лицензии на осуществление образовательной деятельности №10671 от 12.07.2019 г., серия 38Л01 №0004377.

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Нормативную правовую основу разработки Программа профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод» составляют:

- Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. (с изм.);
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изм.);
- Приказ Министерства и образования науки Российской Федерации «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» № 816 от 23.08.2017;
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16.02.2009 N 48 «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих;
- Иные нормативные документы.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Категории слушателей: физические лица, имеющие образование не ниже среднего специального образования или физические лица, не имеющих базового образования в области гидрохимии.
Форма обучения: заочная с применением дистанционной образовательной технологии.
Период обучения: 180 календарных дней.
Сроки освоения: 250 академических часов (1 академический час равен 45 минут).

В процессе занятий предусмотрены дистанционные индивидуальные консультации с преподавателем (форум, чат) в размере 40 часов на каждого слушателя.

Курс переподготовки завершается Государственной итоговой аттестацией. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (выпускная квалификационная работа и итоговый тест).

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа и ее модули позволяет получить следующие профессиональные компетенции:
Проводить гидрохимический анализ поверхностных вод суши
Уметь:

- отбирать в различных типах водных объектов пробы воды для гидрохимического анализа;
- пользоваться гидрохимическим приборами и оборудованием*;*
- определять погодные и гидрологические условия в период отбора проб воды;
- готовить химические реактивы и растворы, необходимые для гидрохимического анализа;
-
-
- вести журналы полевых наблюдений и результатов гидрохимического анализа.

Знать:

- методы отбора проб воды для гидрохимического анализа;
- правила отбора проб воды для гидрохимического анализа при стандартных и специальных наблюдениях;
- экспресс-методы гидрохимического анализа;
- способы подготовки химических растворов и реактивов;
- способы фиксации проб воды для гидрохимического анализа;
- требования к транспортировке и хранению проб воды;
- гидрологическая и экологическая типизация водных объектов;
- правила ведения полевого журнала и документации для регистрации полевых и гидрохимических наблюдений.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод суши»

№	Наименование модулей, тем	Количество часов			Формы аттестации (балл. система)
		Всего	Теория	СРС (практика)	
Модуль 1. Общая и неорганическая химия		**32**	**32**		
Тема 1.1	Свойства воды, как растворителя.	6	6		
Тема 1.2	Виды химических связей	6	6		
Тема 1.3	Растворы их классификация. Концентрация растворов	6	6		
Тема 1.4	Теория электролитической диссоциации	6	6		
Тема 1.5	Основные классы неорганических соединений	6	6		
	Текущая аттестация (Модуль 1)	2	2		(тест – 10 баллов)
Модуль 2	**Аналитическая химия**	**34**	**24**	**10**	
Тема 2.1	Качественный анализ	4	4		
Тема 2.2	Катионы аналитических групп	4	4		
Тема 2.3	Анионы аналитических групп	4	4		
Тема 2.4	Методы количественного анализа	20	10	10	
Промежуточная аттестация (Модуль 2)		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)
Модуль 3	**Погодные и гидрологические условия отбора проб**	**8**	**6**	**2**	
Тема 3.1	Метеорологические наблюдения на водном объекте	**3**	**3**		
Тема 3.2	Гидрологические наблюдения на водном объекте	**4**	**2**	**2**	
Промежуточная аттестация (Модуль 3)		**1**	**1**		(тест – 10 баллов)
Модуль 4	**Подготовки химической посуды, приборов и оборудования**	**22**	**14**	**10**	
Тема 4.1.	Химическая посуда: классификация и подготовка к химическому анализу	4	4	2	
Тема 4.2.	Подготовка приборов и лабораторного оборудования	4	4		
Тема 4.3	Приготовление растворов различной концентрации	12	4	8	
Промежуточная аттестация (Модуль 4)		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)

Модуль 5	**Гидрохимия вод суши, методы исследования**	**24**	**24**		
Тема 5.1	Гидрологический режим и гидрологические процессы	4	4		
Тема 5.2	Гидрохимия рек	4	4		
Тема 5.3	Общие закономерности формирования химического состава речных вод	4	4		
Тема 5.4	Типы гидрохимического режима рек	2	2		
Тема 5.5	Неоднородность химического состава воды в реках	2	2		
Тема 5.6	Гидрохимия озер, прудов и водохранилищ	4	4		
Тема 5.7	Организация гидрохимических исследований	4	4		
Промежуточная аттестация (Модуль 5)		2	2		(тест – 10 баллов)
Модуль 6	**Методы отбора проб, консервации, хранения и анализа проб.**	**22**	**10**	**12**	
Тема 6.1	Выбор места, времени и частоты отбора проб	2	2		
Тема 6.2	Виды проб	4	2		
Тема 6.3	Способы отбора проб и используемые технические средства	6	2	6	
Тема 6.4	Консервация проб	4	1	3	
Тема 6.5	Контроль качества пробоотбора	4	1	3	
Промежуточная аттестация (Модуль 6)		2	2		(тест – 10 баллов)
Модуль 7	**Источники загрязнения водоемов и их классификация**	**12**	**12**		
Тема 7.1	Главные источники токсичных веществ в природных водах	2	2		
Тема 7.2	Загрязнение бытовыми сточными водами	2	2		
Тема 7.3	Загрязнение водной среды углеводородами	2	2		
Тема 7.4	Консервативные токсиканты в водных экосистемах	2	2		
Тема 7.5	Синтетические органические вещества	2	2		
Текущая аттестация (Модуль 7)		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)
Модуль 8	**Методы гидрохимических исследований**	**42**	**22**	**20**	
Тема 8.1	Химические методы	20	4	20	
Тема 8.2	Электрохимические методы	4	4		
Тема 8.3	Оптические методы	4	4		
Тема 8.4	Фотохимические методы	4	4		
Тема 8.5	Хроматографические методы	4	4		
Промежуточная аттестация (Модуль 8)		**2**	**2**		(тест –

					10 баллов)
Модуль 9	**Современные методы гидрохимии**	**42**	**28**	**14**	
Тема 9.1	Отбор и предварительная обработка проб, анализ первого дня	20	12	8	
Тема 9.2	Мобильные гидрохимические лаборатории	8	2	6	
Тема 9.3	Методы определения тяжелых металлов: инверсионная вольтамперометрия, атомная адсорбция, эмиссионня спектроскопия с индуктивно связанной плазмой. Достоинства и недостатки	4	4		
Тема 9.4	Газовая хромотография	4	4		
Тема 9.5	Хромато-масс-спектрометрия	4	4		
Промежуточная аттестация (Модуль 9)		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)
Модуль 10	**Общие требования техники безопасности и охраны труда при выполнении химического анализа и отборе проб**	**10**	**10**		
Тема 10.1	Средства и условия обеспечения безопасной работы в лаборатории	3	3		
Тема 10.2	Основные требования к работе с химическими реактивами и их утилизация	3	3		
Тема 10.3	Требования безопасности при отборе проб воды	2	2		
Промежуточная аттестация (Модуль 10)		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)
Итоговая аттестация		**2**	**2**		(тест – 10 баллов)
	Итого часов	**250**	**180**	**70**	
	Итоговая аттестация (Подготовка выпускной квалификационной работы)	**2 недели**			

6. КАЛЕНДАРНЫЙУЧЕБНЫЙ ГРАФИК курса профессиональной переподготовки «Гидрохимия поверхностных вод суши» в дистанционной форме

Количество часов - 250 Количество модулей - 10

Название модуля	Обязательные виды учебной деятельности	Кол-во дней	Календарные дни																									
			1-7	8-14	15-21	22-28	29-05 окт	06-12	13-19	20-26	27ок-2ноя	03-09	10-16	17-23	24-30	1дек-7дек	08-14	15-21	22-28	29 дек-4яев	05-11	12-18	19-25	26-1фев	02-08	09-15	16-22	23-27
		неде ля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1 Модуль Общая и неорганическая химия	УЕ 1. Свойства воды, как растворителя 1	4	+																									
	УЕ 1.2 Виды химических связей	4	+	+																								
	УЕ 1.3 Растворы их классификация. Концентрация растворов	4		+																								
	УЕ 1.4 Теория электролитической диссоциации	4		+	+																							
	УЕ 1.5 Основные классы неорганических соединений	4			+																							
Модуль 2. Аналитическая химия	УЕ 2.1 Качественный анализ	3				+																						
	УЕ 2.2 Катионы аналитических групп	3				+																						
	УЕ 2.3 Анионы аналитических групп	3				+	+																					
	УЕ.2.4 Методы количественного анализа	14					+	+	+																			

Модуль 3. Погодные и гидрологические условия отбора проб	УЕ.3.1 Метеорологические наблюдения на водном объекте	2							+																				
	УЕ 3.2 Гидрологические наблюдения на водном объекте	3							+																				
Модуль 4. Подготовки химической посуды, приборов и оборудования	УЕ.4.1 Химическая посуда: классификация и подготовка к химическому анализу	3								+														+					
	УЕ 4.2 Подготовка приборов и лабораторного оборудования	3								+																			
	4.3 Приготовление растворов различной концентрации	8								+	+																		
Модуль 5. Гидрохимия вод суши, методы исследования	УЕ 5.1 Гидрологический режим и гидрологические процессы	3										+																	
	УЕ 5.2 Гидрохимия рек	3										+														+			
	УЕ 5.3 Общие закономерности формирования химического состава речных вод	3										+	+																
	УЕ 5.4 Типы гидрохимического режима рек	1											+																
	УЕ 5.5 Неоднородность химического состава воды в реках	1											+																

	УЕ 5.6 Гидрохимия озер, прудов и водохранилищ	3											+																
	Е 5.7 Организация гидрохимических исследований	3												+															
Модуль 6. Методы отбора проб, консервации, хранения и анализа проб	УЕ 6.1 Выбор места, времени и частоты отбора проб	1												+															
	УЕ 6.2 Виды проб	3													+														
	УЕ 6.3 Способы отбора проб и используемые технические средства	4													+														
	УЕ 6.4 Консервация проб	3														+													
	УЕ 6.5 Контроль качеств пробоотбора	3														+													
Модуль 7. Источники загрязнения водоемов и их классификация	УЕ 7.1 Главные источники токсичных веществ в природных водах	1															+												
	УЕ 7.2 Загрязнение бытовыми сточными водами	1															+												
	УЕ 7.3 Загрязнение водной среды углеводородами	1															+												
	УЕ 7.4 Консервативные токсиканты в водных экосистемах	1															+												
	УЕ 7.5 Синтетические органические вещества	1															+												

Модуль 8 Методы гидрохимических исследований	УЕ 8.1 Химические методы	14																+	+									
	УЕ 8.2 Электрохимические методы	3																		+								
	УЕ 8.3 Оптические методы	3																		+								
	УЕ 8.4 Фотохимические методы	3																			+							
	У Е 8.5 Хроматографические методы	3																			+							
Модуль 9 Современные методы гидрохимии	УЕ 9.1 Отбор и предварительная обработка проб, анализ первого дня	14																				+	+					
	УЕ 9.2 Мобильные гидрохимические лаборатории	6																						+				
	УЕ 9.3 Методы определения тяжелых металлов: инверсионная вольтамперометрия, атомная адсорбция, эмиссионня спектроскопия с индуктивно связанной плазмой. Достоинства и недостатки	3																							+			
	УЕ 9.4 Газовая хромотография	3																							+			
	УЕ 9.5 Хромато-масс-спектрометрия	3																								+		

Модуль 10 выполнении химического анализа и отборе проб	УЕ 10.1 Средства и условия обеспечения безопасной работы в лаборатории	2																									+		
	УЕ 10.2 Основные требования к работе с химическими реактивами и их утилизация	2																									+		
	УЕ 10.3 Требования безопасности при отборе проб воды	1																									+		
	Выпускная квалификационная работа (ВКР)																											+	+

7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «ГИДРОХИМИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ»

МОДУЛЬ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1.1. Свойства воды, как растворителя.

Физические и химические свойства воды, аномалии свойств воды и их проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие на свойства воды внешних условий. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах.

Тема 1.2. Виды химических связей

Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь

Тема 1.3 Растворы их классификация. Концентрация растворов

Растворы их классификация. Концентрация растворов. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара, испарение и замерзание, криогидраты, влияние солености и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания. Гидрологическое и экологическое значение этих свойств.

Тема 1.4. Теория электролитической диссоциации

Основные положения ТЭД. Степень диссоциации. Обменные реакции в растворах электролитов. Равновесие.

Тема 1.5 Основные классы неорганических соединений

Оксиды. Основания. Кислоты. Соли.

МОДУЛЬ 2 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 2.1 Качественный анализ

Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.

Тема 2.2 Катионы аналитических групп.

Катионы первой аналитической группы. Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Частные реакции катионов второй аналитической группы. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Частные реакции катионов третьей аналитической группы. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы. Частные реакции катионов четвертой аналитической группы. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы. Частные реакции катионов пятой аналитической группы. Общая характеристика катионов шестой аналитической группы. Применение комплексных соединений в аналитической химии.

Тема 2.3. Анионы аналитических групп

Классификация анионов на группы. Особенности анализа анионов. Частные реакции анионов первой, второй, третьей аналитических групп.

Тема 2.4 Методы количественного анализа

Гравиметрический анализ. Основные понятия гравиметрического анализа: осадитель, осаждаемая и гравиметрическая формы, фактор пересчета (аналитический множитель), Аппаратура и техника проведения анализа.

Титриметрический анализ. Сущность кислотно-основного метода титрования. Область применения. Реакция нейтрализации. Индикаторы. Выбор индикаторов. Кривые титрования. Титрование методом осаждения. Условия титрования методом осаждения. Индикаторы и механизм их действия. Комплексонометрическое титрование. Сущность и теоретические основы комплексонометрического титрования. Области применения.

Фотометрический метод анализа. Сущность метода фотометрического анализа, методики анализа окрашенных растворов.

Потенциометрический метод анализа.

Потенциометрический метод анализа

Рефрактометрия

Сущность метода рефрактометрии. Область применения. Рефрактометры

Нефелометрический метод анализа

Сущность методов нефелометрии и отличие их от методов фотоколориметрии. Значение методов, области их применения.

Практическая работа (СРС)

Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах (на примере сульфата меди и хлорида бария).

Количественное определение сульфата меди гравиметрическим методом

Приготовление растворов приблизительной и точной концентрации

МОДУЛЬ 3. ПОГОДНЫЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОТБОРА ПРОБ

Тема 3.1 Метеорологические наблюдения на водном объекте

Измерение температуры атмосферного воздуха, скорости и направления ветра. Приборы. Наблюдения за атмосферными явлениями.

Тема 3.2 Гидрологические наблюдения на водном объекте

Измерение температуры и уровня воды. Наблюдения за состоянием водного объекта. Средства измерения уровня воды, методы измерения. Сроки и точность измерений.

Практическая работа (СРС)

Выполнить наблюдения за температурой, уровнем и состоянием водного объекта

МОДУЛЬ 4. ПОДГОТОВКИ ХИМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ, ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

Тема 4.1 Химическая посуда: классификация и подготовка к химическому анализу

Практическая работа (СРС)

Подготовка химической посуды к анализу

Тема 4.2 Подготовка приборов и лабораторного оборудования

Тема 4.3 Приготовление растворов различной концентрации

Практическая работа (СРС)
Приготовить растворы различной концентрации

Модуль 5 Гидрохимия вод суши, методы исследования

Тема 5.1 Гидрологический режим и гидрологические процессы.
Формирование состава и свойств природных вод. Обзор современного состояния качества воды водных объектов территории России. Ион водорода в воде. Классификация вод по величине pH. Минерализация воды. Характеристика групп растворенных газов, главных ионов, биогенных компонентов, органического вещества и группы микроэлементов в природных водах. Процессы, протекающие в природных водах.

Тема 5.2 Гидрохимия рек
Условия формирования и гидрохимические характеристики речных вод. Зональность и азональность химического состава, изменение по длине реки и поперечному сечению русла.

Тема 5.3 Общие закономерности формирования химического состава речных вод
Гидрохимический режим рек и факторы, его определяющие.

Тема 5.4 Типы гидрохимического режима рек
Гидрохимические типы режима рек (классификация О.А. Алекина).

Тема 5.5 Неоднородность химического состава воды в реках
Зависимость химического состава речных вод от расхода воды, ее типы и генетический анализ. Сток растворенных веществ и методы его расчета. Химическая денудация и модуль химического стока

Тема 5.6 Гидрохимия озер, прудов и водохранилищ
Пресные, солоноватые и соляные (минеральные) озера, зональность их распространения. Отличия в характере трансформации растворенных веществ в озерах аридной и гумидной зоны. Пресные и солоноватые озера. Роль различных факторов в формировании их химического состава и гидрохимического режима. Зональные и азональные озера по составу воды. Классификация озер по уровню трофности. Понятие продуктивности и евтрофирования. Химический баланс озер, его составляющие, связь с водным балансом. Соляные озера. Особенности их формирования. Классификация по происхождению солевой массы, составу и режиму. Метаморфизация солевого состава, ее причины и показатели. Условия образования карбонатных, сульфатных и хлоридных озер. Особенности формирования химического состава воды водохранилищ, влияние режима регулирования. Стабилизация химического режима после заполнения водохранилища. Солевой баланс и засоление водохранилищ.

Тема 5.7 Организация гидрохимических исследований
Организация и проведение гидрохимических работ на водном объекте. Виды гидрохимических работ у водного объекта. Классификация гидрохимических проб. Репрезентативность пробы

МОДУЛЬ 6. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ, КОНСЕРВАЦИИ, ХРАНЕНИЯ И АНАЛИЗА ПРОБ

Тема 6.1 Выбор места, времени и частоты отбора проб
Организация и проведение гидрохимических работ на водном объекте.
Виды гидрохимических работ у водного объекта

Тема 6.2 Виды проб
Классификация гидрохимических проб. Репрезентативность пробы.

Тема 6.3 Способы отбора проб и используемые технические средства
Способы отбора проб, приборы и оборудование.
Практическая работа (СРС)
Отбор проб различными способами

Тема 6.4 Консервация проб
Способы консервации проб воды
Практическая работа (СРС)
Консервация проб

Тема 6.4 Контроль качеств пробоотбора
Контроль качества отбора проб
Практическая работа (СРС)
Выполнить контроль качества отбора проб

МОДУЛЬ 7. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Тема 7.1 Главные источники токсичных веществ в природных водах
Обзор и характеристика источников антропогенного загрязнения поверхностных вод.

Тема 7.2. Загрязнение бытовыми сточными водами
Характеристика бытовых сточных вод.

Тема 7.3. Загрязнение водной среды углеводородами
Источники поступления углеводородов в водный объект

Тема 7.4. Консервативные токсиканты в водных экосистемах
Классы токсикантов: тяжелые металлы, пестициды, СПАВ. Характеристика.

Тема 7.5. Синтетические органические вещества
Классификация синтетических органических веществ. Пути поступления в воду.

МОДУЛЬ 8. МЕТОДЫ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 8.1. Химические методы.
Виды химических методов. Приборы и оборудование.

Практические работы (СРС)
Химические методы анализа

Тема 8.2. Электрохимические методы

Тема 8.3. Оптические методы

Тема 8.4. Фотохимические методы

Тема 8.5. Хроматографические методы

Сущность хроматографии, ее классификация. Механизм разделения фаз. Основные этапы хроматографии. Подготовка сорбента, колонки. Построение хроматограммы. Газосорбционная хроматография. Плоскостная хроматография.

МОДУЛЬ 9. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ГИДРОХИМИИ

Тема 9.1. Отбор и предварительная обработка проб, анализ «первого дня».

Проведение анализа «Первого дня». Определение физических и оптических свойств. Определение растворенного в воде кислорода (0_2) и биохимического потребления кислорода ($БПК_5$) методом Винклера.

Практическая работа (СРС)

Выполнить анализ «Первого дня»

Тема 9.2. Мобильные гидрохимические лаборатории

Виды мобильных лабораторий, устройство, определяемые компоненты**.**

Практическая работа (СРС)

Познакомиться с мобильной лабораторией

Тема 9.3. Методы определения тяжелых металлов.

Виды методов: инверсионная вольтамперометрия, атомная адсорбция, эмиссионня спектроскопия с индуктивно связанной плазмой. Достоинства и недостатки

Тема 9.4. Газовая хромотография.

Сущность метода. Достоинств и недостатки

Тема 9.5. Хромато-масс-спектрометрия

Сущность метода. Достоинств и недостатки

МОДУЛЬ 10. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ОТБОРЕ ПРОБ

Тема 10.1. Средства и условия обеспечения безопасной работы в лаборатории.

Средства и условия обеспечения безопасной работы в лаборатории.

Тема 10.2. Основные требования к работе с химическими реактивами и их утилизация.

Основные требования к работе с химическими реактивами и их утилизация.

Тема 10.3. Требования безопасности при отборе проб воды.

Требования безопасности при отборе проб воды

8. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды".
2. Федеральный закон от 17.07.1999 №181-ФЗ «Об основах охраны труда в РФ»
3. ГОСТ 22268-76. Государственный стандарт Союза ССР. Геодезия. Термины и определения (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 21.12.1976 N 2791) (ред. от 24.07.1981).
4. ГОСТ 2874 232-98 Вода питьевая
5. СанПин 2.1.4.1074 Питьевая вода.
6. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. –под ред. А.Д.Семенова., Л., Гидрометеоиздат, 1977.
7. РД 52.24.353-2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод».

8.

Учебные издания

Основные:

1. Глубоков Ю.М., Головачева В.М **Аналитическая химия:** Уч.для СПО /
2. Ершова М.Г., Заславская М.Б., Даценко Ю.С., Эдельштейн К.К. Практикум по гидроэкологии озер и водохранилищ. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. 104 с.
3. Девисилов В.А.Охрана труда. учебник для учреждений среднего профессионального образования: 5-е изд., перераб. и доп . – М. : Форум, 2012 . – 512 с.
4. Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. – изд. 3-е дополненное. – Ростов/Дон: «НОК», – 2008. 461 с.
5. Хаханина Т.И. Никитина Н.Г., Петухов И.Н., Химия окружающей среды. 3е изд. Перераб. И доп. «МИЭТ» (г. Москва –Зеленоград) для СПО М.: Издательство Юрайт, 2017. – 397 с. – Серия : Профессиональное образование. – Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/415FB6BB-D00C-4C8B-8C4D-F1B69AA9546C - ЭБС biblio-online.ru.
6. Цыцарин Г.В., Шмидеберг Н.А. Гидрохимический практикум: В 2 ч. – М.: Изд-во Моск. ун-та. - Ч.1, 1972. 120 с.; Ч. 2, 1981. 144 с.

Дополнительные:

1. Гаррельс Р.М., Крайст Ч.Л. Растворы, минералы, равновесия. – М.: Мир, 1968. 368 с. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Учебное пособие. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 442 с.
2. Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1960. 335 с.
3. Воронков П.П. Гидрохимия местного стока Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
4. Гаррельс Р.М., Крайст Ч.Л. Растворы, минералы, равновесия. – М.: Мир, 1968. 368 с.
5. Горев Л.Н., Никаноров А.М., Пелешенко В.И. Региональная гидрохимия. – Учебное пособие. Киев. Выща шк. Головное изд-во. 1989. 280 с.
6. Зайцев О.С. Химия: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: издательский центр «Академия», 2008. 544 с.

7.Линник П. Н., Набиванец Б.И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 270 с.

9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Программа разбита на десять модулей и включает: лекции - 182 часов, самостоятельная работа (практические занятия) – 70 часа, итоговая аттестация- 4 часа.

При освоении содержания учебной программы и ее модулей используется образовательные технологии, предусматривающие различные методы и формы изучения материала. Программой предусматриваются проблемно-поисковые и информационные лекции. Проблемно-поисковые лекции привлекают слушателей к поиску доказательств отдельных положений и формированию выводов о практических действиях в ходе применения полученной информации о своей деятельности.

Самостоятельная работа в форме выполнения практических работ направлена на развитие творческого мышления слушателей и формирование практических умений и навыков.

Практические занятия требуют активного участия слушателей в решении практических ситуаций. Поэтому важно при подготовке к каждому занятию ознакомится с его темой, изучить теоретический материал по этой теме, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Каждый модуль завершается промежуточным тестированием.

Завершает обучение слушателей итоговая аттестация в форме теста и выполнения дипломной работы

10. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточный контроль: тест (модули)
Итоговая аттестация: ИТОГОВЫЙ тест, выпускная квалификационная работа (ВКР).

10.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

По окончании изучения каждого модуля (темы) необходимо пройти тестирование. Переход к изучению материалов следующего модуля (темы) возможен только при успешном усвоении предыдущего (успешном прохождении теста).
Слушатель успешно освоил программу курсов повышения квалификации, если тестовые задания выполнены не менее 60 % результативности.

Процент результативности (правильных ответов теста)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	9-10	отлично
75 ÷ 89	7-8	хорошо
60 ÷ 74	5-6	удовлетворительно
менее 60	менее 5	неудовлетворительно

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1. Промежуточный контроль - тест по модулям (Приложение -1)
10.2 Итоговая аттестация - тест (Приложение 2)
10.3 ПРИМЕРНЫЕ темы дипломных работ (Приложение 3)